

Астрономические диковинки: факты и заблуждения

Дж . Эллард Гор



Электронная книга проекта "Гутенберг" Астрономические курьезы: факты и заблуждения

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Астрономические курьезы: факты и заблуждения

Автор: Дж. Эллард Гор

Дата выхода: 25 марта 2012 [Электронная книга №39263]

Язык: Английский

Кредиты: Подготовлено командой онлайн-корректоров по адресу <http://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом.)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "АСТРОНОМИЧЕСКИЕ КУРЬЕЗЫ: ФАКТЫ И ЗАБЛУЖДЕНИЯ" ***

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ДИКОВИНКИ

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ДИКОВИНКИ

ФАКТЫ И ЗАБЛУЖДЕНИЯ

АВТОР ДЖ. ЭЛЛАРД ГОР,
ЧЛЕН КОРОЛЕВСКОЙ ИРЛАНДСКОЙ АКАДЕМИИ,
ЧЛЕН КОРОЛЕВСКОГО АСТРОНОМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА,
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ КОРОЛЕВСКОГО АСТРОНОМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА КАНАДЫ
И ДР.

АВТОР "АСТРОНОМИЧЕСКИХ ОЧЕРКОВ", "ИССЛЕДОВАНИЙ ПО АСТРОНОМИИ",
"ВИДИМОЙ ВСЕЛЕННОЙ" И ДР.

ЛОНДОН
ЧАТТО И ВИНДУС
1909

НАПЕЧАТАНО ИЗДАТЕЛЬСТВОМ WILLIAM CLOWES AND SONS, LIMITED,
ЛОНДОН И БЕККЛЗ

Все права защищены

ПРЕДИСЛОВИЕ

Любопытные факты, ошибки и парадоксы, содержащиеся на следующих страницах, были собраны из различных источников. Большая часть приведенной информации, я думаю, не будет найдена в популярных трудах по астрономии и, хочется надеяться, окажется интересной для широкого читателя.

Дж. Э. Г.

Сентябрь 1909 года.

Содержание

ГЛАВА	СТРАНИЦА
I. СОЛНЦЕ	1
II. МЕРКУРИЙ	10
III. ВЕНЕРА	17
IV. ЗЕМЛЯ	32
против ЛУНЫ	48
VI. МАРС	59
VII. МАЛЫЕ ПЛАНЕТЫ	68
VIII. ЮПИТЕР	74
IX. САТУРН	84
X. УРАН И НЕПТУН	91
XI. КОМЕТЫ	97
XII. МЕТЕОРЫ	117
XIII. ЗОДИАКАЛЬНЫЙ СВЕТ И ГЕГЕНШТЕЙН	127
XIV. ЗВЕЗДЫ	135

XV. ДВОЙНЫЕ ЗВЕЗДЫ	160
XVI. ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ	170
XVII. ТУМАННОСТИ И СКОПЛЕНИЯ	191
XVIII. ИСТОРИЧЕСКИЙ	217
XIX. СОЗВЕЗДИЯ	239
XX. ВИДИМАЯ ВСЕЛЕННАЯ	313
XXI. ОБЩИЙ	329
УКАЗАТЕЛЬ	359

ИЛЛЮСТРАЦИИ

	СТРАНИЦА
“ГЛИНЯНЫЙ КУВШИН” АС-СУФИ	247
“РЫБЫ” АС-СУФИ В АНДРОМЕДЕ	249

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ДИКОВИНКИ

ГЛАВА I

Солнце

Согласно некоторым наблюдениям, недавно сделанным профессором У. Х. Пикерингом на Ямайке, значение солнечного света в 540 000 раз превышает значение лунного света. Это делает солнце “звездная величина” минус 26·83, и что лунный минус 12·5. Профессор Пикеринг считает, что в свете полной Луны равна 100 000 звезд нулевой величины. Он обнаружил, что “альbedo” Луны составляет около $0 \cdot 0909$; или, другими словами, луна отражает примерно одну десятую часть света, падающего на нее от солнца. Он также обнаружил, что свет полной луны примерно в двенадцать раз ярче света полумесяца: любопытный и довольно неожиданный результат.

М. К. Фабри обнаружил, что во время полного солнечного затмения 30 августа 1905 года свет короны на расстоянии пяти минут углового движения от границы видимости солнца и вблизи солнечного экватора составлял около 720 свечей. Сравнивая это с собственным светом полной луны (мощность 2600 свечей), мы получаем соотношение $0 \cdot 28$ к 1. Он обнаружил, что свет солнца в зените и на его среднем расстоянии от земли в 100 000 раз больше, чем свет “десятичной свечи”, расположенной на расстоянии одного метра от глаза.[1] Он также обнаружил, что солнечный свет в 60 000 миллионов раз больше света Веги. Это сделало бы “звездную величину” Солнца минус $26 \cdot 7$, что не сильно отличается от результата профессора Пикеринга. Результат Пикеринга, приведенный выше, и, вероятно, недалек от истины.

Из экспериментов, проведенных в 1906 году в Москве проф. Чераски обнаружил, что свет лимба Солнца всего в $31 \cdot 4 - 38 \cdot 4$ раза ярче, чем освещение атмосферы Земли в непосредственной близости от лимба. Это очень неожиданный результат; и учитывая сравнительную тусклость солнечной короны во время полного затмения, неудивительно, что все попытки сфотографировать ее без затмения до сих пор терпели неудачу.[2]

Из исследований Пашена по нагреву поверхности солнца он находит результат 5961° (абсолютный), “предполагая, что солнце является абсолютно черным телом”. [3] Шустер обнаруживает, что “Вблизи поверхности солнца есть слой, имеющий среднюю температуру приблизительно 5500°C , на который приходится около 0,3 солнечной радиации. Оставшаяся часть излучения имеет интенсивность, равную интенсивности черного тела, имеющего температуру около 6700°C .” Приведенные выше результаты довольно хорошо согласуются с результатами, найденными покойным доктором У. Э. Уилсоном.[4] Предположение о том, что солнце является “черным телом”, кажется любопытным парадоксом; но простой смысл этого утверждения заключается в том, что предполагается, что солнце действует как излучатель, как если бы это было абсолютно черное тело, нагретое до высокой температуры, указанной выше.

По словам профессора. Лэнгли, фотосфера Солнца в 5000 раз ярче, чем расплавленный металл в “бессемеровском конвертере”. [5]

Наблюдения за солнцем даже в небольшие телескопы, защищенные темными очками, очень опасны для зрения. Галилей ослепил себя таким образом; сэр Уильям Гершель потерял один глаз; пострадали и некоторые современные наблюдатели. Автор настоящего письма едва не получил непоправимую травму во время наблюдения за прохождением Венеры в 1874 году в Индии: темный экран перед окуляром 3-дюймового телескопа покрылся пузырями, то есть частично расплавился во время наблюдения. Мистер Купер, замок Маркри, Ирландия, при наблюдении за солнцем использовал “бочку” с квасцовой водой и темные очки и счел это достаточной защитой от яркого света при использовании своего большого телескопа-рефрактора с апертурой $13 \cdot 3$ дюйма.

Профессор. Митчелл из Колумбийского университета (США) обнаружил, что линии, обусловленные недавно открытыми атмосферными газами аргон и неон, присутствуют в спектре хромосферы Солнца. Доказательства существования криптона и ксенона, однако, неубедительны. Профессор Митчелл предполагает, что эти газы, возможно, попали в атмосферу Земли с солнца. Это согласуется с теорией, выдвинутой Аррениусом, о том, что “ионизированные частицы постоянно отталкиваются давлением света и, таким образом, перемещаются от одного солнца к другому”. [6]

Проф. Янг в 1870 году и доктор Крейслер в июне 1904 года наблюдали линию гелия D₃ как *темную* линию “в спектре области вокруг солнечного пятна”. [7] Эта знаменитая линия, по которой гелий был первоначально обнаружен на солнце и по которой он долгое время спустя был обнаружен в земных минералах, обычно появляется как *яркая* линия в спектре солнечной хромосферы и “протуберанцев”. Мистер Басс также видел его *темным* в регионах с солнечными пятнами. [8]

Об открытии солнечных пятен заявили Хариотт в 1610 году и Галилей, Фабрициус и Шайнер в 1611 году. Последний написал о них 800 страниц и думал, что это маленькие планеты, вращающиеся вокруг солнца! Этой идеи придерживались также Тарде, который назвал их *Astra Borbonia*, и К. Малаперт, который назвал их *Sydera Austricea*. Но, похоже, они были замечены древними.

Хотя в наше время не наблюдалось экстраординарного развития солнечных пятен в эпоху максимума, не совсем исключено, что в прежние времена эти пятна могли время от времени увеличиваться до такой степени, как в количестве, так и в размерах, что заметно затемняли солнечный свет. Однако более вероятным объяснением зарегистрированных потемнений на солнце, по-видимому, является прохождение метеорного или туманного облака между солнцем и землей. Замечательный случай затемнения солнца, зарегистрированный в Европе, произошел 22 мая 1870 года, когда покойный Джон Бирмингем наблюдал значительное уменьшение солнечного света в безоблачном небе на западе Ирландии; в Гринвиче 23-го; и в тот же день, но в более поздний час, на северо-востоке Франции — “прогрессирующее проявление, - говорит мистер Бирмингем, - которое, по-видимому, хорошо согласуется с гипотезой о движущейся туманной материи”. Аналогичное явление наблюдалось в Новой Англии (США) 6 сентября 1881 года.

Одно из крупнейших пятен, когда-либо виденных на солнце, наблюдалось в июне 1843 года. Оно оставалось видимым в течение семи или восьми дней. По словам Швабе — первооткрывателя периода солнечных пятен - его диаметр составлял 74 000 миль, так что его площадь во много раз превышала площадь поверхности Земли. Самым любопытным в этом пятне было то, что оно появилось вблизи *минимума* цикла солнечных пятен! и поэтому было довольно аномальным явлением. Покойный Дэниел Кирквуд предположил, что это большое пятно было вызвано падением метеоритного вещества на солнце; и что оно, возможно, каким-то образом связано с большой кометой 1843 года, которая приблизилась к солнцу ближе, чем любая другая зарегистрированная комета, ее расстояние от солнца в перигелии составляло около 65 000 миль, или менее одной трети расстояния Луны от земли. Это близкое сближение кометы с Солнцем произошло примерно за три месяца до появления большого солнечного пятна; и представляется вероятным, что пятно было вызвано падением крупного метеорита, летевшего вслед за кометой. [9] Связь между кометами и метеорами хорошо известна.

Так называемая чернота солнечных пятен просто относительна. На самом деле они очень яркие. Самый яркий свет, который может быть получен искусственно, выглядит как черное пятно, когда проецируется на солнечный диск.

Согласно сэру Роберту Боллу, фунт угля, ударяющийся о тело со скоростью пять миль в секунду, выделяет столько же тепла, сколько образуется при его сгорании. Тело, падающее на солнце из бесконечности, имело бы скорость 450 миль в секунду, когда достигло бы поверхности солнца. Теперь, когда импульс изменяется как квадрат скорости, мы имеем фунт угля, выделяющий 90²

$(= 450/5)^2$, или в 8100 раз больше тепла, чем было бы произведено при его сгорании. Если бы солнце образовалось из угля, оно было бы израсходовано примерно за 3000 лет. Отсюда следует, что сжатие вещества Солнца из бесконечности привело бы к выделению тепла на 3000×8100 , или 24 300 000 лет.

Покойный мистер Проктор и профессор. Янг считали, “что теория сжатия солнечного тепла является истинной и единственно доступной теорией”. Теория, конечно, здравая; но теперь ее можно дополнить, предположив, что солнце содержит определенное небольшое количество радия. Это привело бы физику и геологию в гармонию. Проктор считал, что “настоящий шар солнца намного меньше того, который мы видим. Другими словами, процесс сжатия продолжался дольше, чем, судя по видимым размерам солнца, мы могли бы предположить, и, следовательно, представляет собой большую работу, проделанную солнцем в прошлые эпохи.

В связи с недавно высказанным предположением, что по крайней мере часть солнечного тепла может быть обусловлена радием, и экспериментами, которые были проведены с отрицательными результатами, г-н Р. Т. Стратт — выдающийся физик - произвел некоторые расчеты по этому вопросу и говорит: “даже если бы все солнечное тепло было обусловлено радием, не представляется ни малейшей возможности того, что исходящее от него беккерелевское излучение когда-либо могло быть обнаружено на поверхности земли”.^[10]

Выдающийся шведский физик Аррениус, признавая, что значительная доля солнечного тепла происходит за счет сжатия, считает, что, вероятно, именно химические процессы, происходящие на солнце, а не сжатие, являются *главным* источником солнечного тепла.^[11]

Поскольку центр тяжести солнца и Юпитера находится на расстоянии около 460 000 миль от центра солнца, а радиус солнца составляет всего 433 000 миль, из этого следует, что центр тяжести солнца и планеты находится примерно в 27 000 милях от поверхности Солнца. Притяжение других планет постоянно изменяет положение центра тяжести солнечной системы; но в некоторых книгах по астрономии ошибочно утверждается, что центр тяжести системы *всегда* находится внутри поверхности Солнца. Если бы все планеты находились по одну и ту же сторону от Солнца в одно и то же время (что вполне возможно), то центр тяжести всей системы находился бы значительно дальше, чем в 27 000 милях от поверхности Солнца.

По поводу огромных размеров солнца Карл Снайдер хорошо сказал: “Это было так, как если бы в кузнице Вулкана боги отлили один гигантский шар, а планеты были всего лишь кусочками и мелкой дробью, которые разлетелись, когда светящийся слиток был отлит и отправлен в космос. Маленький человечек на маленькой частичке маленькой земли — маленькой планеты, миллион из которых можно было бы втиснуть в оболочку центрального солнца, — становился очень маленьким; его войны, государственные потрясения теряли значение. Человеческие усилия, человеческие амбиции теперь вряд ли могли обладать тем значением, которое они имели, когда люди могли рассматривать землю как центральный факт Вселенной”.^[12]

Со ссылкой на покойного профессора К. А. Янга (США) — большого авторитета в the sun — американский писатель написал следующие строки:—

“Суждено проследить ход вращающихся миров,
Проложить магистрали вселенной,
И услышать, как утренние звезды повторяют свою песню,
И найти блуждающую комету на его месте;

Это триумф, написанный на его лице,
И в сверкающих глазах, которые читают солнце
, Как открытую книгу, и по спектру постигают
тайны неизмеримого пространства”.[\[13\]](#)

ГЛАВА II

Меркурий

Поскольку расстояние Меркурия от солнца редко превышает 18° , этот объект трудно увидеть без телескопа, по крайней мере в нашей стране. Как говорит поэт, планета —

“Едва ли может быть уловлен философским взором,
Теряющимся в почти ослепительном его сиянии”.

Тихо Браге, однако, записал несколько наблюдений Меркурия невооруженным глазом в Дании.

В этой стране его иногда можно увидеть невооруженным глазом после захода солнца, когда за ним удобно наблюдать, и я несколько раз видел его в Ирландии. 19 февраля 1888 года я обнаружил, что она очень хорошо видна в сильных сумерках у западного горизонта и, по-видимому, ярче, чем обычная звезда первой величины в том же положении. В ясном небе Пенджаба я наблюдал Меркурий 24-29 ноября 1872 года у западного горизонта после захода солнца. Он выглядел как красноватая звезда первой величины. 29 ноября я сравнил его яркость с яркостью Сатурна, который находился на некотором расстоянии над ним, и, принимая во внимание сияние вблизи горизонта, в который был погружен Меркурий, его яркость показалась мне вполне равной яркости Сатурна. В июне 1874 года я обнаружил, что она равна Альдебарану и почти такого же цвета. Мистер У. Ф. Деннинг, знаменитый наблюдатель метеоров, утверждает, что он наблюдал Меркурий невооруженным глазом около 150 раз в период с 1868 по 1905 год.[\[14\]](#)

Он обнаружил, что продолжительность видимости после захода солнца составляет около $1^h 40^m$ при наблюдении в марте, $1^h 30^m$ в апреле и $1^h 20^m$ в мае. Он считает, что планета в своем самом ярком проявлении “определенно намного ярче звезды первой величины”.[\[15\]](#) В феврале 1868 года он обнаружил, что ее яркость соперничает с яркостью Юпитера, находившегося тогда всего в 2 или 3° от него. В ноябре 1882 года она казалась ярче Сириуса. В 1876 году он был более ярким, чем Марс, но последний тогда был “слабым и находился на значительном расстоянии от земли”.

В 1878 году, когда Меркурий и Венера находились в одном поле зрения телескопа, Нэсмит обнаружил, что поверхностная яркость (или, как ее еще называют, “внутренняя яркость”)

Венеры по меньшей мере в два раза больше, чем у Меркурия; а Зеллнер обнаружил, что с фотометрической точки зрения поверхность Меркурия сравнима с поверхностью Луны.

Что касается трудности наблюдения Меркурия из-за его близости к солнцу, адмирал Смит говорит: “Хотя Меркурий никогда не находится в *оппозиции* к земле, когда он находился в доме Марса, астрологи всегда считали его самой вредоносной планетой, полной дурных влияний. Мудрецы клеймили его как фальшивую обманчивую звезду (*sidus dolosum*), вечную пытку астрономов, ускользающую от них так же, как земной меркурий ускользал от алхимиков; а Гоуд, опубликовавший в 1686 году целый фолиант, полный астрометеорологических афоризмов, раскрывающих отборные секреты природы, презрительно называет Меркурия ‘косоглазым лакеем солнца, который редко показывается в этих краях, как будто у него долги’. Его чрезвычайная подвижность настолько поразительна, что химики приняли его символ для обозначения ртути”.[16]

Профессор У. Х. Пикеринг считает, что короткость выступов (или “рогов”) диска Меркурия указывает на то, что атмосфера планеты имеет небольшую плотность — даже более разреженную, чем у Марса.

Диаметр Меркурия обычно указывается равным примерно 3000 милям; но длинная серия измерений, проведенных профессором. См. в 1901 году, показывает, что реальный диаметр составляет около 2702 миль. Это сделало бы планету меньше, чем некоторые спутники больших планет, вероятно, меньше, чем спутники III. и IV. Юпитера, меньше, чем спутник Сатурна Титан, и, возможно, уступает по размерам спутнику Нептуна. Проф. Пикеринг считает, что плотность Ртути составляет около 3 (вода = 1). Наблюдения доктора Си показывают, что “никакого заметного снижения яркости Ртути вблизи лимба”. Таким образом, нет никаких свидетельств какого-либо атмосферного поглощения Меркурия, и у наблюдателя “создается впечатление, что физическое состояние планеты очень похоже на физическое состояние нашей Луны”.[17]

Шретер (1780-1815) наблюдал отметины на Меркурии, из чего он сделал вывод, что поверхность планеты гористая, и одну из этих гор он оценил примерно в 11 миль в высоту![18] Но это кажется очень сомнительным.

Чтобы объяснить наблюдаемые неравномерности в движении Меркурия по его орбите, проф. Ньюкомб считает возможным существование кольца или зоны “астероидов”, расположенных немного “за пределами орбиты Меркурия” и имеющих общую массу от “одной пятидесятой до одной трехсотой массы Венеры, в зависимости от ее расстояния от Меркурия”. Проф. Ньюкомб, однако, считает, что существование такого кольца крайне маловероятно, и рассматривает его “скорее как курьез, чем реальность”.[19]

Месье Лео Бреннер считает, что он видел темную сторону Меркурия точно так же, как многие наблюдатели видели темную сторону Венеры. В случае Меркурия темная сторона казалась *темнее*, чем фон неба. Возможно, это связано с тем, что он проецируется на зодиакальный свет, или внешнюю оболочку солнца.[20]

Говорят, что Меркурий был закрыт Венерой в 1737 году.[21] Но было ли это фактическим затенением или просто близким приближением, кажется, неясно.

Первый проход Меркурия по диску Солнца наблюдался Гассенди 6 ноября 1631 года, а Галлей - 7 ноября 1677 года, находясь на острове Святой Елены.

При взгляде с Меркурия Венера казалась бы ярче, чем даже мы ее видим, и поскольку она была бы ярче всего, находясь в оппозиции к солнцу, и если смотреть на темном небе анфас, она должна выглядеть великолепно в полуночном небе Меркурия. Земля также будет представлять собой блестящий объект, и луна будет отчетливо видна. Другие планеты выглядели бы очень похожими на наши, но с несколько меньшим блеском из-за большего расстояния.

Поскольку существование планеты внутри Меркурия (то есть планеты, вращающейся вокруг Солнца по орбите Меркурия) в настоящее время кажется очень невероятным, проф. Перрин предполагает, что, возможно, “мелкодисперсной материи, которая производит зодиакальный свет, если рассматривать ее в совокупности, может быть достаточно, чтобы вызвать возмущения на орбите Меркурия”.^[22] Проф. Дж. Ньюкомб, однако, ставит под сомнение точную точность закона Ньютона и, похоже, принимает гипотезу Холла о том, что гравитация действует не *точно* как обратный квадрат расстояния, и что показатель расстояния равен не 2, а 2.0000001574.^[23]

Вольтер сказал: “Если бы Ньютон был в Португалии, и какой-нибудь доминиканец обнаружил бы ересь в обратном соотношении квадратов расстояний, его бы без колебаний облачили *всан-бенито* и сожгли как жертву Богу на *аутодафе*”.^[24]

Затенение Меркурия Венерой наблюдалось с помощью телескопа 17 мая 1737 года.^[25]

Майские транзиты Меркурия по диску Солнца произойдут в 1924, 1957 и 1970 годах; а ноябрьские - в 1914, 1927 и 1940 годах.^[26]

На основании измерений диска Меркурия во время последнего прохождения М. Р. Джонхир делает вывод, что *полярный* диаметр планеты больше, чем *экваториальный*! Его результат, который очень любопытен, если он верен, кажется, подтверждается наблюдениями других наблюдателей.^[27]

Период вращения Меркурия или продолжительность его суток, по-видимому, все еще вызывает сомнения. Из серии наблюдений, сделанных в 1896-1909 годах, м-р Джон Макчарг находит период в 1.0121162 дня, или 1^{день} 0^ч 17^м 26^с.8. Он считает, что “планета обладает значительной атмосферой, не такой прозрачной, как у Марса”; что “ее ось очень сильно наклонена”; и что на ней “довольно большие слои воды”.^[28]

ГЛАВА III

Венера

Венера, естественно, была — благодаря своей яркости — первой из планет, известных древним. Об этом упоминают Гесиод, Гомер, Вергилий, Марциал и Плиний; и замечание Исаяи о

“Люцифере, сыне зари” (Исайя xiv. 12), вероятно, относится к Венере как к “утренней звезде”. Изображение Венеры найдено на ниневийских табличках, датированных 684 годом до н.э. Это было замечено Галлеем при дневном свете в июле 1716 года.

В *очень* древние времена Венеру, когда она была утренней звездой, называли Фосфором или Люцифером, а когда вечерней звездой Геспером; но, согласно сэру Г. К. Льюису, идентичность этих двух объектов была известна еще в 540 году до н.э.

Когда Венера достигает наибольшего блеска и появляется как утренняя звезда во время Рождества (что произошло в 1887 году, а затем снова в 1889 году), публика ошибочно принимает ее за возвращение “Вифлеемской звезды”.[\[29\]](#) Но какой бы ни была “звезда волхвов”, это определенно была *не* Венера. Кажется действительно абсурдным предполагать, что “мудрецы” Востока могли принять такой знакомый объект, как Венера, за странное видение. Кажется, в Библии нет ничего такого, что заставило бы нас ожидать, что Вифлеемская звезда снова появится.

Мистер Дж. Х. Стокуэлл предположил, что “Вифлеемская звезда”, возможно, может быть объяснена соединением планет Венеры и Юпитера, которое произошло 8 мая 6 года до н.э., то есть за два года до смерти Ирода. Из этого следует, что Распятие произошло 3 апреля 33 года н.э. Но представляется весьма сомнительным, что явление, описанное в Библии, относится к какому-либо соединению планет.

Чакорнак обнаружил, что внутренняя яркость Венеры в десять раз превышает яркость наиболее ярких частей Луны.[\[30\]](#) Но эта оценка, вероятно, слишком высока.

В наиболее ярком состоянии планета видна среди бела дня при хорошем зрении, если известно ее точное положение на небе. Говорят, что в чистом воздухе Кембриджа (США) ее можно увидеть таким образом во всех частях ее орбиты, за исключением тех случаев, когда планета находится в пределах 10 ° от солнца.[\[31\]](#) Мистер А. Камерон из Ярмута, Новая Шотландия, однако, видел Венеру невооруженным глазом за три дня до соединения, когда планета находилась всего в 6 ¼° от солнца.[\[32\]](#) Это кажется замечательным наблюдением и показывает, что зрение наблюдателя, должно быть, было очень острым. В частном письме от 22 октября 1888 года покойный преподобный С. Дж. Джонсон сообщил автору настоящего письма, что он видел Венеру невооруженным глазом всего за четыре дня до соединения с солнцем в феврале 1878 и феврале 1886 годов.

Говорят, что форму Венеры в виде полумесяца невооруженным глазом увидел Теодор Паркер в Америке, когда ему было всего 12 лет. Другие наблюдатели заявляли о том же; но возможность такого наблюдения в последние годы сильно оспаривалась.

В китайских летописях приводятся некоторые упоминания о том, что Венеру видели в созвездии Плеяд. Говорится, что 16 марта 845 года н.э. “Венера затмила Плеяды”. Это, конечно, означает, что скопление, по-видимому, было скрыто ярким светом планеты. Произведя обратные вычисления для приведенной выше даты, Хинд обнаружил, что вечером 16 марта 845 года Венера находилась вблизи звезды Электра; а на следующий вечер планета прошла рядом с Майей; таким образом, демонстрируя точность китайских записей. Другое “затмение” Плеяд Венерой зарегистрировано в тех же летописях как произошедшее 10 марта 1002 года н.э.[\[33\]](#)

Когда Венера находится в фазе полумесяца, то есть вблизи “Нижнего соединения” с солнцем, даже случайный наблюдатель заметит, что полумесяц имеет другую форму, чем полумесяц Луны. Рога, или “острия” планетарного полумесяца, более вытянуты, чем в случае Луны, и выходят за пределы полушария. Это явление вызвано преломлением солнечного света в атмосфере планеты и, по сути, является определенным доказательством того, что Венера имеет атмосферу, подобную земной. Дальнейшие наблюдения показывают, что эта атмосфера более плотная, чем наша.

Если смотреть с Венеры, земля и Луна, находясь в оппозиции, должны представлять собой великолепное зрелище. Я обнаружил, что земля снова засияла бы как звезда, примерно вдвое менее яркая, чем Венера в ее самом ярком проявлении, а луна была бы примерно равна по яркости Сириусу! эти двое образуют великолепную “двойную звезду невооруженным глазом” — возможно, лучшее зрелище такого рода в Солнечной системе.[\[34\]](#)

Некоторые из более ранних наблюдателей, такие как Ла Хир, Фонтана, Кассини и Шретер, думали, что видели признаки наличия гор на Венере. Шретер оценил высоту некоторых из них в 27 или 28 миль! но это кажется очень сомнительным. Сэр Уильям Гершель резко критиковал эти предполагаемые открытия. Шретер защищался, и его поддержали Бир и Медлер, знаменитые лунные наблюдатели. Несколько современных наблюдателей, похоже, подтверждают выводы Шретера, но на самом деле о топографии Венеры известно очень мало.

Известный французский астроном Трувело — превосходнейший наблюдатель - видел на Венере белые пятна, похожие на те, что есть на Марсе. Они были хорошо видны и довольно яркие в июле и августе 1876 года, а также в феврале и ноябре 1877 года. Наблюдения, похоже, показывают, что эти пятна (в отличие от Марса) не увеличиваются и не уменьшаются в зависимости от времени года на планете. Эти белые пятна были ранее замечены прежними наблюдателями, включая Бьянчини, Дерхэма, Груитхейзена и Ла Хира; но эти ранние наблюдатели, похоже, не рассматривали их как снежные шапки, подобные шапкам Марса. Собственные наблюдения привели Трувело к выводу, что период вращения Венеры короток, и лучший результат, который он получил, составил $23^{\circ} 49' 28''$. Это не сильно отличается от результатов, ранее полученных Де Вико, Фричем и Шретером.[\[35\]](#)

Белое пятно вблизи южного полюса планеты несколько раз видел Х. К. Рассел в мае и июне 1876 года.[\[36\]](#)

На фотографиях Венеры, сделанных 18 марта и 29 апреля 1908 года М. Кениссе в обсерватории Жювисси, Франция, видно белое полярное пятно. Пятно также было замечено в той же обсерватории М. А. Бенуа 20 мая 1903 года.

Спор о периоде вращения Венеры или продолжительности ее суток является очень любопытным и до сих пор не разрешен. Многие хорошие наблюдатели уверенно утверждают, что он короткий (около 24 часов); в то время как другие с такой же уверенностью утверждают, что он длительный (около 225 дней, период обращения планеты вокруг Солнца). Среди наблюдателей, выступающих за короткий период вращения: Д. Кассини (1667), Дж. Кассини (1730), Шретер (1788-93), Медлер (1836), Де Вико (1840?) Трувело (1871-79), Фламарион, Лео Бреннер, Стэнли Уильямс и Дж. Макхарг; и среди тех, кто поддерживает длительный период: Бьянкини (1727), Скиапарелли, Черулли, Таккини, Маскари и Лоуэлл. Некоторые недавние

спектроскопические наблюдения, по-видимому, свидетельствуют в пользу этого короткого периода.

Фламарион считает, что “на поверхности Венеры нельзя разглядеть ничего определенного, и что все, что до сих пор было написано относительно периода ее вращения, должно считаться недействительным”; и снова он говорит: “Ничто не может быть подтверждено относительно вращения Венеры, поскольку поглощение ее огромной атмосферой, безусловно, препятствует восприятию любых деталей на ее поверхности”.^[37]

Однако выдающийся шведский физик Аррениус считает, что плотная атмосфера и облака Венеры способствуют быстрому вращению вокруг своей оси.^[38] Он считает, что средняя температура Венеры может “не сильно отличаться от расчетной температуры 104 ° F.” “При этих обстоятельствах предположение о том, что очень значительная часть поверхности Венеры, и особенно районы около полюсов, будут благоприятны для органической жизни, представляется правдоподобным”.^[39]

“Вторичный свет Венеры”, или видимость темной стороны, по-видимому, впервые был упомянут Дерхамом в его *Астротеологии*, опубликованной в 1715 году. Он говорит о видимости темной части диска планеты “с помощью света несколько тусклого и красноватого цвета”. Дата наблюдения Дерхэма не указана, но, по-видимому, это было до 1714 года. Свет, по-видимому, также видел друг Дерхэма. Затем мы находим наблюдения, сделанные Кристоффридом Кирхом, помощником астронома Берлинской академии наук, 7 июня 1721 года и 8 марта 1726 года. Эти наблюдения содержатся в его оригинальных статьях и были напечатаны в *Astronomische Nachrichten*, № 1586. В первый раз телескопическое изображение планеты было “довольно дрожащим”, но в 1726 году он заметил, что темная часть круга, казалось, принадлежала меньшему кругу, чем освещенная часть диска.^[40] Тот же эффект был также отмечен Уэббом.^[41] Аналогичная иллюзия наблюдается в случае полумесяца, и это дало начало поговорке “старая луна в объятиях молодой луны”.

Далее мы переходим, в порядке убывания даты, к наблюдению, сделанному Андреасом Майером, профессором математики в Грифсвальде в Пруссии. Наблюдение было произведено 20 октября 1759 года, и Майер отчетливо видел темную часть Венеры. Поскольку высота планеты в то время составляла не более 14 ° над горизонтом, а ее видимое расстояние от солнца всего 10 °, явление, как указал профессор Сафарик, “должно было иметь самую необычную интенсивность”.

Сэр Уильям Гершель не упоминает о том, что когда-либо видел “вторичный свет” Венеры, хотя и заметил расширение рогов за пределы полукруга.

Весной и летом 1793 года фон Хан из Ремплина в Мекленбурге, используя превосходные телескопы, изготовленные Доллондом и Гершелем, несколько раз наблюдал темную часть Венеры и описывает свет как “серый, граничащий с коричневым”.

Шретер из Лилиенталя — знаменитый наблюдатель Луны - несколько раз в 1784 и 1795 годах видел, как рога полумесяца Венеры выходили на много градусов за пределы полукруга, а граница темной части слабо освещалась сумеречно-серым светом. 14 февраля 1806 года, в 7 часов вечера, он увидел всю темную часть, освещенную пепельным светом, и убедился, что иллюзии не было. 24 января того же 1806 года Хардинг в Геттингене, используя отражатель с апертурой 9 дюймов и мощностью 84 вт, увидел темную сторону Венеры, “сияющую бледно-

пепельным светом" и очень заметную на темном фоне неба. Видимость была видна с различными увеличительными приборами, и он подумал, что иллюзии быть не может. На самом деле явление было таким же очевидным, как и в случае с Луной. Хардинг снова увидел его 28 февраля того же года, причем освещение было красновато-серого цвета, "как у Луны при полном затмении".

"Вторичный свет" также видели Пасторф в 1822 году и Грюйтхейзен в 1825 году. С 1824 года наблюдения за "светом" вели Берри, Браунинг, Гатри, Лэнгдон, Нобл, Принс, Уэбб и другие. Уэбб увидел это со степенями 90 и 212 в зеркале 9 · 38 дюймов и обнаружил, что оно "одинаково хорошо видно, когда яркий полумесяц скрыт полосой поля".[42]

Наблюдение капитана Ноубла было довольно уникальным. Он обнаружил, что темная сторона "всегда отчетливо и положительно *темнее* фона, на который она проецируется".

"Свет" также видели Лайман в Америке в 1867 году и Сафарик в Праге. В 1871 году профессор Виннеке увидел весь диск Венеры целиком.[43] С другой стороны, Виннеке заявил, что видел это всего дважды за 24 года; а великие наблюдатели Доуз и Медлер вообще никогда этого не видели![44]

Предпринимались различные попытки объяснить видимость — время от времени — "темной стороны" Венеры. Можно упомянуть следующее[45]:—(1) Отраженный земной свет, аналогичный темной стороне полумесяца. Это объяснение было поддержано Хардингом, Шретером и другими. Но, хотя Земля, несомненно, является ярким объектом в небе Венеры, объяснение, очевидно, совершенно неадекватно. (2) Фосфоресценция атмосферы планеты. Это предположили некоторые наблюдатели. (3) Видимость по контрасту, теория, выдвинутая великим французским астрономом Араго. (4) Освещение поверхности планеты северным сиянием. Это также кажется довольно неадекватным, но объясняет, почему свет иногда виден, а иногда нет. (5) Светимость океанов — если они есть — на Венере. Но это также кажется неадекватным. (6) Поверхность планеты, пылающая сильным жаром. Но это кажется невероятным. (7) Kunstliche Feuer (искусственный огонь) Грюйтхейзена, очень причудливая теория. Фламарион считает, что видимость темной стороны, возможно, можно объяснить ее проекцией на несколько более светлый фон, такой как зодиакальный свет или расширенная солнечная оболочка.[46]

Будет видно, что ни одно из этих объяснений не является полностью удовлетворительным, и явление, если оно реально, остается своего рода астрономической загадкой. Тот факт, что "свет" виден в одних случаях и не виден в других, сделал бы некоторые объяснения невероятными или даже неприемлемыми. Но временами состояние атмосферы Земли может объяснять его невидимость во многих случаях.

Целлнер высказал любопытное предположение, а именно, что если бы вторичный свет Венеры можно было наблюдать с помощью спектроскопа, то на нем были бы видны яркие линии! Но такое наблюдение было бы крайне затруднительным.

М. Хански обнаруживает, что видимость "света" выше в периоды максимальной солнечной активности, то есть на максимумах солнечных пятен. Это он объясняет теорией Аррениуса, согласно которой наэлектризованные "ионы, испускаемые солнцем, вызывают явления земных магнитных бурь и полярных сияний". "Точно так же плотная атмосфера Венеры становится

более фосфоресцирующей и, следовательно, более заметной из-за повышенной солнечной активности”.[\[47\]](#) Это кажется очень правдоподобной гипотезой.

В целом, случайное освещение ночной стороны Венеры очень ярким полярным сиянием (объяснение (4) выше) представляется автору настоящего доклада наиболее вероятным объяснением. Гипотеза Грюйтхейзена (7) кажется совершенно невероятной.

В движении Венеры по небу есть любопытная очевидная аномалия. Хотя период обращения планеты вокруг Солнца составляет $224 \cdot 7$ суток, она остается на той же стороне солнца, что и при наблюдении с земли, в течение 290 дней. Причина этого в том, что Земля в то же время обращается вокруг Солнца в том же направлении, хотя и с меньшей скоростью; и Венера должна продолжать появляться с той же стороны от солнца, пока превышение ее суточного движения над движением земли не достигнет 179° , а это при суточной скорости $37'$ составит около 290 дней.

Было зарегистрировано несколько наблюдений предполагаемого спутника Венеры. Но существование такого тела так и не было подтверждено. В 1887 году М. Штробант исследовал различные сообщения и пришел к выводу, что по крайней мере в нескольких зарегистрированных наблюдениях видимый объект определенно был звездой. Таким образом, в наблюдении, сделанном Редикером и Бозерупом 4 августа 1761 года, зафиксировано, что спутник и звезда были замечены вблизи планеты. М. Штробант считает, что предполагаемым “спутником” была звезда χ_4 Орионис, а “звездой” χ_3 Орионис. Предполагаемое наблюдение спутника, сделанное Хорребоу 3 января 1768 года, несомненно, было θ Весами. М. Штробант обнаружил, что предполагаемое движение “спутника”, видимое Хорребоу, точно представлено движением самой Венеры во время наблюдения. В большинстве других предполагаемых наблюдений спутника также была найдена удовлетворительная идентификация. М. Штробант обнаружил, что в телескоп с апертурой 6 дюймов звезду 8-й или даже 9-й звездной величины можно хорошо разглядеть вблизи Венеры.[\[49\]](#)

В ночь на 13 августа 1892 года профессор Барнард, исследуя Венеру с помощью большого 36-дюймового телескопа обсерватории Лик, увидел звезду 7-й величины в одном поле с планетой. Он тщательно определил точное положение этой звезды и обнаружил, что ее нет в большом каталоге Аргеландера, *Durchmusterung*. Проф. Барнард приходит к выводу, что из-за удлинения Венеры относительно солнца на момент наблюдения звезда никак не могла быть планетой внутри Меркурия (то есть планетой, вращающейся вокруг солнца внутри орбиты Меркурия); но, возможно, это могла быть планета, вращающаяся между орбитами Венеры и Меркурия. Поскольку самые яркие из малых планет — Церера, Паллада, Юнона и Веста — в то время не находились вблизи наблюдаемого объекта, это наблюдение остается необъясненным. Возможно, это была *новая*, или временная звезда.[\[50\]](#)

Говорят, что Схойтен видел предполагаемый спутник Венеры, следующий за планетой через Солнце в конце транзита 6 июня 1761 года.[\[51\]](#)

Гумбольдт говорит о предполагаемом спутнике Венеры как об одном из “астрономических мифов некритического века”.[\[52\]](#)

В китайских летописях упоминается, что затмение Венеры луной произошло 19 марта 361 года н.э., а Тихо Браге наблюдал другое 23 мая 1587 года.[\[53\]](#)

Тесное соединение Венеры и Регула (α Льва) зафиксировано арабским астрономом Ибн Юнисом как произошедшее 9 сентября 885 г. н.э. Расчеты Hind показывают, что в ту ночь планета и звезда находились на расстоянии $2'$ от дуги и, следовательно, невооруженным глазом казались бы единой звездой. Телескоп тогда еще не был изобретен.[\[54\]](#)

При взгляде с Венеры максимальное видимое расстояние между землей и Луной будет варьироваться примерно от $5'$ до $31'$.[\[55\]](#)

Араго рассказывает, что Бонапарт, направляясь в Люксембург в Париже, где Директория давала праздник в его честь, был очень удивлен, обнаружив, что толпа, собравшаяся на улице Туракур, “уделяет больше внимания области неба, расположенной над дворцом, чем его персоне или блестящему персоналу, который его сопровождал. Он поинтересовался причиной и узнал, что эти любопытные люди с удивлением наблюдали, хотя был полдень, за звездой, которую они приняли за звезду завоевателя Италии — намек, к которому прославленный генерал, казалось, не остался равнодушным, когда он сам своими проницательными глазами заметил сияющее тело”. “Звездой”, о которой шла речь, была Венера.[\[56\]](#)

ГЛАВА IV

Земля

Земля, являющаяся нашим местом жительства, конечно, является для нас самой важной планетой в Солнечной системе. Любопытный парадокс заключается в том, что поверхность Луны (по крайней мере, видимая часть) нам известна лучше, чем поверхность земли. Каждое пятно на видимой поверхности Луны, равное по размеру, скажем, Ливерпулю или Глазго, хорошо известно лунным наблюдателям, в то время как на поверхности земли есть тысячи квадратных миль — например, вблизи полюсов и в центре Австралии, — которые совершенно неизвестны жителям Земли; и, возможно, вероятно, останутся такими.

“парадоксалистами” было предпринято множество попыток показать, что земля представляет собой плоскую плоскость, а не сферу. Но М. Рикко с помощью реального эксперимента обнаружил, что отраженное изображение заходящего солнца от гладкого моря представляет собой вытянутый эллипс. Это математически неопровержимо доказывает, что поверхность моря сферическая, поскольку отражение от плоской поверхности было бы обязательно *круглым*. Таким образом, теория “плоской земли” оказалась совершенно несостоятельной, и все аргументы (?) “сторонников сплющивания земли” теперь были — подобно Французской революции — “унесены в космос”.

Предполагается, что полюс минимальной температуры в северном полушарии, или “полюс холода”, как его называют, находится недалеко от Верхоянска в Сибири, где наблюдалась температура почти -70°C .

Из серии наблюдений, сделанных в Аннаполисе (США) за постепенным исчезновением голубизны неба после захода солнца, доктор Си пришел к выводу, что предельная высота земной атмосферы составляет около 130 миль. Профессор. Ньюкомб считает, что метеоры впервые появляются на средней высоте около 74 миль.^[57]

Полярное сияние, замеченное в Канаде 15 июля 1893 года, наблюдалось со станций, расположенных на расстоянии 110 миль друг от друга, и в результате этих наблюдений было обнаружено, что полярное сияние находится на высоте 166 миль над поверхностью земли. Было подсчитано, что если бы “дуга полярного сияния сохраняла равную высоту над землей, то ее концы находились бы на расстоянии 1150 миль, так что представлялось великолепное зрелище пояса полярных сияний в небе с расстоянием в 2300 миль между его двумя оконечностями”.^[58]

“Светящиеся облака” - это яркие облака, которые иногда можно увидеть ночью в конце июня-начале июля. Они появляются над северным горизонтом над местом, где находится солнце, около полуночи и, очевидно, находятся на большой высоте над поверхностью земли. Наблюдения, сделанные в Германии доктором Джесси и в Англии мистером Бэкхаусом в 1885-91 годах, показывают, что высота этих облаков почти постоянна и составляет около 51 мили.^[59] Автор настоящего произведения видел эти замечательные облака один или два раза в графстве Слайго, Ирландия, в течение вышеупомянутого периода.

М. Монтиньи показал, что “приближение сильных циклонов или других штормов предвещается усилением мерцания” (или мерцания звезд). Эффект также очень очевиден, когда такие штормы проходят на значительном расстоянии. Он также сделал несколько интересных наблюдений (особенно над звездой Капелла), которые показывают, что мерцание не только усиливается в дождливую погоду, но и что “в такие моменты оно очень заметно у звезд, расположенных на высоте, на которой в других случаях оно вообще не было бы заметно; таким образом, подтверждая замечание Гумбольдта относительно наступления сезона дождей в тропических странах”.^[60]

В статье на тему “Оптические иллюзии” в *“Популярной астрономии”*, февраль 1906 г., мистер Артур К. Бартлетт из Бэттер—Крик, Мичиган (США), делает следующие интересные замечания:

“Лунное гало, которое многие люди рассматривают как замечательное и необъяснимое свечение, связанное с Луной, не является для изучающих метеорологию ни таинственным, ни аномальным явлением. Это часто наблюдалось и в течение многих лет досконально изучалось, и в настоящее время допускает простое научное объяснение. Это атмосферное явление, возникающее из—за преломления и рассеивания лунного света через мельчайшие кристаллы льда, плавающие на большой высоте над землей, и объясняется наукой метеорологией, к которой оно по праву принадлежит; ибо оно не космического происхождения и никоим образом не относится к астрономии, как полагает большинство людей, за исключением того, что оно зависит от Луны, чей свет, проходя через атмосферу, создает светящееся гало, которое, как будет видно, является просто оптической иллюзией, возникающей не в окрестностях Луны — на расстоянии двухсот сорока тысяч миль, - а непосредственно над землей. на поверхности земли

и внутри водной оболочки, которая окружает ее со всех сторон.... Гало может образовываться как вокруг солнца, так и вокруг Луны ... но гало чаще замечают вокруг Луны по той причине, что мы слишком сильно ослеплены солнечным светом, чтобы различать слабые цвета, окружающие ее диск, и чтобы увидеть их, необходимо смотреть через закопченное стекло или рассматривать солнце по отражению от поверхности стоячей воды, из-за чего его яркость очень сильно уменьшается”....

“"Корона" - это вид бледно окрашенных колец, которые часто можно увидеть вокруг солнца и луны, когда над ними проходит легкое ворсистое облако, и их не следует принимать за гало, которое намного больше и сложнее по своей структуре. Неопытные наблюдатели часто путают эти два явления”. С этими замечаниями автор настоящего полностью согласен.

Мистер Бартлетт добавляет:

“Поскольку ореол никогда не виден, за исключением тех случаев, когда небо затянуто дымкой, это указывает на то, что в атмосфере накапливается влага, которая образует облака и обычно приводит к шторму. Но популярное представление о том, что количество ярких звезд, видимых внутри круга, указывает на количество дней до начала шторма, не имеет под собой никаких оснований, и это убеждение почти слишком абсурдно, чтобы его можно было опровергнуть. В какой бы части неба ни было видно лунное гало, внутри светящегося кольца всегда можно заметить одну или несколько ярких звезд, и их количество полностью зависит от положения луны. Более того, когда небо внутри круга исследуется даже в небольшой телескоп, видны сотни звезд там, где невооруженным глазом видна только одна, а может быть, две или три”.

В феврале возможно пять воскресений (год, конечно, должен быть “високосным”). Это произошло в 1880 году, воскресенье приходится на 1, 8, 15, 22 и 29 февраля. Но это не повторится до 1920 года. Ни в одном столетнем году (таким как 1900, 2000 и т.д.) Не могло быть пяти воскресений в феврале, и преподобный Ричард Кэмпбелл, исследовавший этот вопрос, обнаружил следующую последовательность лет, в которых пять воскресений приходится на февраль: 1604, 1632, 1660, 1688, 1728, 1756, 1784, 1824, 1852, 1880, 1920, 1948, 1976.[\[61\]](#)

В статье “Последний день и год столетия: замечания по исчислению времени” в *"Nature"* от 10 сентября 1896 г. мистер У. Т. Линн, выдающийся астроном, говорит: “Покойный королевский астроном сэр Джордж Эйри однажды получил письмо с просьбой разрешить спор, возникший в каком-то местном дискуссионном обществе, относительно того, который будет первым днем следующего столетия. Его ответ был таким: "Достаточно очень небольшого рассмотрения, чтобы показать, что первым днем двадцатого века будет 1 января 1901 года". Каким бы простым ни казался этот вопрос, тот факт, что его время от времени ставят под сомнение, показывает, что с ним связана некоторая небольшая трудность. Вероятно, однако, это в значительной степени связано с тем обстоятельством, что фактические цифры изменены на 1 января 1900 года, а днем ранее было 31 декабря 1899 года. Столетие - это очень точное слово, обозначающее интервал, в отношении которого нет места ошибке или расхождению во мнениях. Но дата его окончания зависит от даты его начала. Наша двойная система обратного и прямого счета приводит к большому количеству неудобств. Наше летоисчисление предполагает (мы знаем, что это было не так, но как эпоха дата подходит одинаково хорошо), что Христос родился в конце 1 года до н.э. Следовательно, в конце 1 года н.э. с момента события прошел один год, в конце 100 года н.э. - одно столетие, а в конце 1900 года - девятнадцать столетий.... Таким образом, ясно, что год, как мы его называем, является порядковым числом, и что 1900 лет от рождества Христова

(отсчет ведется от 1 года до н.э.) не завершатся до конца 31 декабря этого года, двадцатый век начинается с 1 января 1901 года, то есть (если быть точным) в предыдущую полночь, когда день начинается по гражданскому летоисчислению”. С этими замечаниями мистера Линна я полностью согласен, и, насколько я знаю, все астрономы согласны с ним. Поскольку дискуссия, вероятно, снова возникнет в конце двадцатого века, я хотел бы здесь зафиксировать, каким было научное мнение в конце девятнадцатого века.

Профессор Э. Резерфорд, известный специалист по радию, предполагает, что, возможно, радий является источником тепла, находящимся внутри земли. Следы радия были обнаружены во многих горных породах и почвах и даже в морской воде. Расчеты показывают, что общее количество угля, распределенного по земной коре, чрезвычайно велико, хотя и относительно невелико “по сравнению с годовой добычей угля в мире”. Количество радия, необходимое для компенсации нынешней потери тепла землей, “соответствует всего лишь пяти частям на сто миллионов миллионов на единицу массы”, а “наблюдения Эльстера и Гертеля показывают, что радиоактивность, наблюдаемая в почвах, соответствует присутствию примерно такой доли радия”.^[62]

Земля имеет 12 различных движений. Они следующие:—

1. Вращение вокруг своей оси, имеющее период в 24 часа.
2. Оборот вокруг Солнца; период 365 с половиной суток.
3. Прецессия; период около 25 765 лет.
4. Полулунная гравитация; период 28 дней.
5. Нутация; период 18½ лет.
6. Изменение наклона эклиптики; около 47 дюймов за 100 лет.
7. Изменение эксцентриситета орбиты.
8. Смена линии апсид; период около 21 000 лет.
9. Планетарные возмущения.
10. Изменение центра тяжести всей солнечной системы.
11. Общее движение Солнечной системы в пространстве.
12. Изменение широты с периодичностью в несколько градусов.^[63]

“Была рассказана забавная история, которая служит хорошей иллюстрацией невежества и популярных представлений о приливах и отливах, преобладающих даже среди людей среднего интеллекта. "Скажите мне, - не так давно обратился один человек к известному ныне живущему английскому астроному, - все еще считается вероятным, что приливы вызываются Луной?" Человек науки ответил, что, насколько он может судить, так оно и было, а затем, в свою очередь, спросил, есть ли у спрашивающего какие-либо серьезные основания сомневаться в этой связи. "Ну, я не знаю, - был ответ. - иногда, когда нет луны, кажется, что все равно прилив".!^[64]

Что касается силы тяготения на земле и других телах во Вселенной, г—н Уильям Б. Тейлор хорошо сказал: “С каждым вращающимся годом новые демонстрации ее абсолютной точности и ее универсального господства служат только для того, чтобы наполнить разум дополнительным удивлением и дополнительной уверенностью в стабильности и превосходстве силы, в которой не было обнаружено ни малейшего изменения, ни тени переменчивости, но которая - та же самая вчера, сегодня и вовеки”

“Живет на протяжении всей жизни, распространяется во всех масштабах, распространяется безраздельно, действует нерастрачено”.[\[65\]](#)

Что касается обитаемости других планет, Теннисон прекрасно сказал:

“Венера рядом с ней! улыбаясь сверху вниз нашей более земной земле,
Ближе к солнцу, возможно, миру никогда не увядающих цветов.
Геспер, которого поэты называют Приносящим домой все хорошее;
Все хорошее может происходить в Геспере; совершенные люди, совершенные короли.
Геспер—Венера — будь мы уроженцами этого великолепия или Марса,
Мы увидели бы земной шар, по которому мы стонем, в сиянии прекраснейшей из их вечерних звезд.
Могли ли мы мечтать о войне и резне, коварстве и безумии, похоти и злобе,
Ревущем Лондоне, бушующем Париже в этом пятне мирного света?
Разве не могли бы мы, взглянув на небо, на такую серебристо-прекрасную звезду,
Затосковать, сжать руки и прошептать: ”О Боже, если бы мы были там!”

Древнегреческий писатель Диоген Лаэртий утверждает, что Анаксимандр (610-547 до н.э.) верил, что земля представляет собой сферу. The Greek words are: $\mu\acute{\iota}\sigma\eta\nu\ \tau\epsilon\ \tau\eta\nu\ \gamma\eta\nu\ \kappa\epsilon\acute{\iota}\ \sigma\theta\alpha\iota,\ \kappa\acute{\epsilon}\nu\tau\rho\iota\ \tau\acute{\alpha}\xi\iota\nu\ \acute{\epsilon}\pi\epsilon\chi\omicron\upsilon\sigma\alpha\nu\ \omicron\upsilon\sigma\alpha\nu\ \sigma\phi\alpha\iota\rho\epsilon\iota\delta\eta$.[\[66\]](#)

Что касается Северного сияния, точная природа которого точно неизвестна: “несколько лет назад рассказывали хорошую историю о кандидате, который, подвергаясь пыткам в виде *живого* экзамена, не смог удовлетворительно ответить ни на один из заданных вопросов. ‘Ну же, сэр, ’ сказал экзаменатор с видом человека, задающего самый простой вопрос, ‘ объясните мне причину северного сияния’. ”Сэр, - сказал несчастный претендент на физические почести, - я мог бы прекрасно объяснить это еще вчера, но, по-моему, из-за нервозности я потерял память’. ”Это очень прискорбно, - сказал экзаменатор, - вы единственный человек, который мог бы объяснить эту тайну, а вы забыли о ней”.[\[67\]](#) Это было написано в 1899 году, и, вероятно, феномен полярного сияния остается почти такой же великой загадкой и по сей день. В 1839 году М. М. Браве и Лоттен производили наблюдения за полярным сиянием в Норвегии примерно на 70° Северной широты. Браве обнаружил, что высота составляет от 62 до 93 миль над поверхностью земли.

Причина так называемой ледниковой эпохи в истории земли много обсуждалась. Русский физик Роговский выдвинул следующую теорию —

“Если мы предположим, что температура солнца в настоящее время все еще повышается или, по крайней мере, повышалась до сих пор, ледниковую эпоху можно легко объяснить. Раньше земля имела собственную высокую температуру, но получала меньшее количество тепла от солнца, чем сейчас; при постепенном охлаждении поверхность земли достигла такой температуры, что большая часть поверхности северного и южного полушарий была покрыта

льдом; но с увеличением солнечной радиации ледники растаяли, и климатические условия стали такими, как сейчас. Одним словом, температура поверхности земли является функцией двух величин: одна уменьшается (собственное тепло Земли), а другая увеличивается (солнечное излучение), и, следовательно, может существовать минимум, и этим минимумом была ледниковая эпоха, которая, как показали недавние исследования Луиджи де Марки (Отчет Г. Скиапарелли, *Метеоролог. Zeitschr.*, 30, 130-136, 1895), являются не локальными, а общими для всей земли” (см. также М. Ноймар, *Erdegeschichte*).[68]

Проф. Персиваль Лоуэлл считает, что геологическая жизнь в палеозойские времена поддерживалась внутренним теплом земли, которое поддерживало сравнительно теплую температуру океана.[69]

Следующий отрывок из Книги Маккавеев, возможно, относится к полярному сиянию —

Примерно в это же время Антиох совершил свой второй набег на Египет. И *так* случилось, что по всему городу в течение почти сорока дней посреди неба появлялись быстро передвигающиеся всадники в расшитых золотом одеждах и с копьями, снаряженные в войска для битвы; и обнажали мечи; а с *другой стороны* выстроились конные эскадроны; и происходили столкновения и преследование обеих армий; и потрясание щитами, и множество копий, и метание дротиков, и сверкание золотых украшений, и облачение во всевозможные доспехи. Поэтому все люди молили, чтобы видение было дано в пищу”.[70]

Согласно Лапласу, “уменьшение средней температуры земли за 2000 лет, принимая крайние пределы, не уменьшилось настолько, насколько $\frac{1}{300}$ -я градуса по Фаренгейту”.[71]

Из своих исследований причины прецессии равноденствий Лаплас пришел к выводу, что “движение земной оси такое же, как если бы все море образовало твердую массу, прилипшую к его поверхности”.[72]

Лаплас обнаружил, что большая (или более длинная) ось орбиты Земли совпадала с линией равноденствий в 4107 году до н.э. Тогда перигей земли совпадал с точкой осеннего равноденствия. Эпоха, в которую большая ось была перпендикулярна линии равноденствий, пришлось на 1250 год н. э.[73]

Леверье обнаружил, что минимальный эксцентриситет орбиты Земли вокруг Солнца равен 0.0047; так что орбита никогда не станет абсолютно круглой, как некоторые предполагали.

Лаплас говорит—

“Астрономия, рассматриваемая во всей ее полноте, является прекраснейшим памятником человеческого разума, благороднейшим проявлением его интеллекта. Соблазненный чувственными иллюзиями и гордыней за себя, человек долгое время считал себя центром движения звезд; его тщеславие было наказано ужасами, которые внушали его собственные идеи. Наконец усилия, длившиеся несколько столетий, отодвинули завесу, скрывавшую устройство мира. Мы обнаруживаем себя на планете, которая сама по себе почти незаметна на обширных просторах солнечной системы, которая, в свою очередь, является лишь незаметной точкой в необъятности космоса. Возвышенных результатов, к которым привело это открытие, должно быть достаточно, чтобы утешить нас в нашей крайней малости и в том ранге, который оно присваивает земле. Давайте бережно хранить с заботой, давайте пополнять, насколько это

возможно, это хранилище высшего знания, самое изысканное сокровище мыслящих существ”.[\[74\]](#)

Говоря о вероятных будущих изменениях климата, великий физик Аррениус говорит:

“Мы часто слышим жалобы на то, что нынешнее поколение тратит запасенный в земле уголь впустую, не задумываясь о будущем, и мы в ужасе от ужасных разрушений жизни и имущества, которые последовали за извержениями вулканов в наши дни. Мы можем найти своего рода утешение в том соображении, что здесь, как и в любом другом случае, добро смешано со злом. Под влиянием увеличения процентного содержания углекислоты в атмосфере мы можем надеяться на наступление эпох с более ровным и лучшим климатом, особенно в отношении более холодных регионов земли, эпох, когда земля будет приносить гораздо более обильные урожаи, чем в настоящее время, на благо быстро размножающегося человечества”.[\[75\]](#)

Ночь на 1 июля 1908 года была необычайно яркой. Это было замечено в различных частях Англии и Ирландии, а также настоящим автором в Дублине. Гумбольдт утверждает, что “во время новолуния в полночь 1743 года фосфоресценция была настолько интенсивной, что объекты можно было отчетливо различить на расстоянии более 600 футов”.[\[76\]](#)

Недавно было найдено интересное доказательство вращения Земли вокруг своей оси.

“В статье в *"Трудах Венской академии"* (июнь 1908 г.) герра Тумлирца математически показано, что если жидкость вытекает наружу между двумя горизонтальными дисками, линии потока будут строго прямыми, только если диски и сосуд находятся в состоянии покоя, и примут определенные изгибы, если этот сосуд и диски вращаются, как, например, из-за вращения Земли. Было установлено экспериментальное устройство со всеми предосторожностями, линии потока были помечены цветными жидкостями и сфотографированы. Они в целом соответствовали предсказаниям теории и предположению, что земля вращается вокруг оси”.[\[77\]](#)

В книге, опубликованной в 1905 году под названием *"Рациональный альманах"* Мозеса Б. Котсворта из Йорка, автор заявляет, что (стр. 397) “Объяснение очевидно из наклона Великой пирамиды, что убедительно доказывает, что когда она была построена, широта этого региона была на $7^{\circ} \cdot 1$ больше, чем в настоящее время. Египетский Мемфис, ныне расположенный недалеко от Каира, находился тогда на $37^{\circ} \cdot 1$ широты, где сейчас простирается Малая Азия, в то время как Сирия тогда была бы там, где кавказские регионы сейчас переживают те суровые зимы, которые раньше испытывала Сирия”. Но реальность этого сравнительно большого изменения широты в положении Великой пирамиды может быть легко опровергнута. Пифей из Марселя — живший во времена Александра Македонского, около 330 г. до н.э., измерил широту Марселя с помощью гномона и обнаружил, что она составляет около $42^{\circ} 56' \frac{1}{2}$. Поскольку нынешняя широта Марселя составляет $43^{\circ} 17' 50''$, никаких значительных изменений широты не могло произойти более чем за 2000 лет.[\[78\]](#) Из этого мы можем заключить, что широта Великой пирамиды не изменилась ни на $7^{\circ} \cdot 1$ с момента ее постройки. Это правда, происходит медленное уменьшение наклона эклиптики (или земной оси), но современные наблюдения показывают, что это не составит и одного градуса за 6000 лет. Эвдем Родосский — ученик Аристотеля (умерший в 322 году до н.э.) - обнаружил, что наклон эклиптики равен 24° , что мало отличается от ее нынешнего значения, $23^{\circ} 27'$. Ас-Суфи в десятом веке измерил

широту Шираза в Персии и нашел ее $29^{\circ} 36'$. Его нынешняя широта составляет $29^{\circ} 36' 30''$,^[79] так что, очевидно, за 900 лет широта не изменилась.

ГЛАВА V

Луна

Общая площадь поверхности Луны примерно равна площади Северной и Южной Америки. Фактическая поверхность, видимая в любой момент времени, примерно равна Северной Америке.

Знаменитый лунный наблюдатель Шретер считал, что у Луны есть атмосфера, но оценил ее высоту всего чуть более мили. Он предположил, что его плотность должна быть меньше, чем разрежение в воздушном насосе. Недавние исследования, однако, по-видимому, показывают, что из-за своей небольшой массы и силы притяжения Луна не могла сохранять атмосферу, подобную земной.

Профессор Н. С. Шалер из Гарварда (США), изучая Луну (с геологической точки зрения) с помощью 15-дюймового рефрактора Гарвардской обсерватории, пришел к выводу, что на нашем спутнике нет ни атмосферы, ни каких-либо форм органической жизни, и он считает, что его поверхность “была доведена до нынешнего состояния еще до того, как на земле появилась твердая кора”.^[80]

Существует любопытная иллюзия относительно видимого диаметра Луны, на который ссылается Проктор.^[81] Если, когда луна отсутствует в зимние месяцы, мы спросим человека, больше или меньше диаметр Луны, чем расстояние между звездами δ и ϵ , а также ϵ и ζ Орионис, тремя хорошо известными звездами в “поясе Ориона”, ответ, вероятно, будет заключаться в том, что видимый диаметр Луны примерно равен каждому из этих расстояний. Но на самом деле видимое расстояние между δ и ϵ Орионисом (или между ϵ и ζ , что примерно одно и то же) более чем вдвое превышает видимый диаметр Луны. На первый взгляд это утверждение кажется поразительным, но его истинность, конечно, не подлежит никакому сомнению и не подлежит обсуждению. Проктор указывает, что если человек оценивает Луну в фут в диаметре, поскольку ее видимый диаметр составляет около половины градуса, это будет означать, что наблюдатель оценивает окружность звездной сферы примерно как 720 футов ($360^{\circ} \times 2$), и, следовательно, радиус (или расстояние Луны от земли) около 115 футов. Но на самом деле все подобные оценки не имеют научного (то есть точного) значения. Некоторые древние ученые, такие как Аристотель, Цицерон и Гераклит, по-видимому, оценивали видимый диаметр Луны примерно в фут.^[82] Это показывает, что даже великие умы могут совершать серьезные ошибки.

Каким-то автором было заявлено, что Луна, видимая в самый мощный большой телескоп Йеркса (апертура 40 дюймов), выглядит “точно так же, как ее можно было бы увидеть невооруженным глазом, если бы она висела в 60 милях над нашими головами”. Но это утверждение совершенно ошибочно. Луна, видимая невооруженным глазом или в телескоп, показывает нам почти целое полушарие своей поверхности. Но если бы глаз находился всего в 60 милях от поверхности Луны, мы бы увидели лишь небольшую часть ее поверхности. На самом деле, любопытный парадокс заключается в том, что чем ближе глаз к сфере, тем меньше мы видим ее поверхность! Истинность этого будет очевидна из того факта, что на ровной равнине глаз, расположенный на высоте, скажем, 5 футов, видит действительно очень небольшую часть земной поверхности, и чем выше мы поднимаемся, тем большую часть поверхности мы видим. Я нахожу, что на расстоянии 60 миль от поверхности Луны мы должны видеть лишь небольшую часть ее видимого полушария (примерно $\frac{1}{90}$ -е). Особенности Луны также были бы видны в другом аспекте. Вид был бы больше похож на пейзаж, чем тот, который можно увидеть в любой телескоп. Такой взгляд на дело не нов. На это указывали ранее, особенно М. Фламарион и м-р Уитмелл, но я думаю, что его истинность не является общепризнанной. Проф. Ньюкомб сомневается, что когда-либо с помощью какого-либо телескопа Луна была видна так хорошо, как это было бы, если бы ее приблизили к земле на расстояние 500 миль.

Рельефная карта Луны диаметром 19 футов была добавлена в 1898 году в Полевой Колумбийский музей (США). Она была подготовлена с большой тщательностью на основе лунных карт Беера и Медлера и доктора Шмидта из Афинской обсерватории и на ней очень точно показаны особенности Луны. Его строительство заняло пять лет.

На фотографии участка поверхности Луны вблизи кратера Эратосфен проф. Уильям Х. Пикеринг находит отметины, которые очень напоминают так называемые “каналы” Марса. Фотография была сделана на Ямайке, и ее копия приведена у проф. Дж. Книга Пикеринга о Луне и в *"Популярной астрономии"*, февраль 1904г.

Эксперименты, проведенные в Америке господами Дж. Стеббинс и Ф. К. Браун с помощью селеновых ячеек показали, что свет полной луны примерно в девять раз ярче света полумесяца;[83] и что “луна ярче между первой четвертью и полнолунием, чем в соответствующей фазе после полнолуния”. Они также обнаружили, что свет полной луны равен “0.23 мощности свечи”, [83] то есть, согласно методу измерения, используемому в Америке, его свет равен 0.23 стандартной свечи, размещенной на расстоянии одного метра (39.37 дюймов) от глаза.[84]

Мистер Х. Х. Кимбалл считает, что не менее 52 процентов. одно из наблюдаемых изменений интенсивности “земного сияния”, видимого на Луне в фазе полумесяца или вблизи нее, связано с эксцентриситетом лунной орбиты, и “это, вероятно, намного больше, чем можно было ожидать от любого увеличения или уменьшения средней облачности над полушарием Земли, отражающей свет на Луну”. [85]

“Лунная дева” - термин, применяемый к воображаемому сходству части радужной пазухи с женской головой. Он образует “мыс”, известный как мыс Гераклид, и его можно искать, когда “возраст” Луны составляет около 11 дней. Мистер К. Дж. Касвелл, наблюдавший его 29 сентября 1895 года, описывает как напоминающую “красивую серебряную статуэтку, изображающую грациозную женскую фигуру с распущенными волосами”.

М. Ландерер обнаруживает, что угол поляризации поверхности Луны — около 33° - хорошо согласуется с углом поляризации многих образцов магматических пород (от $30^\circ 51'$ до $33^\circ 46'$). Угол поляризации льда составляет более 37° , и этот факт противоречит теориям лунного оледенения, выдвинутым некоторыми наблюдателями.^[86]

Кеплер утверждает в своем *"Сомнии"*, что он видел луну в фазе полумесяца утром и вечером того же дня (то есть до и после соединения с солнцем). Кеплер мог видеть 14 звезд в Плеядах невооруженным глазом, так что его зрение, должно быть, было исключительно острым.

Исследования древних лунных затмений показывают, что затмение, упомянутое Иосифом Флавием как произошедшее до смерти Ирода, вероятно, имело место 15 сентября 5 г. до н.э. Это произошло около 9:45 вечера; и, вероятно, примерно за шесть месяцев до смерти Ирода (Св. Матфея ii. 15).

Полное лунное затмение, произошедшее 4 октября 1884 года, было примечательно почти полным исчезновением Луны во время полного затмения. Один наблюдатель говорит, что “на открытом воздухе, если бы кто-то не знал точно, где его искать, он мог бы искать некоторое время, так и не обнаружив его. Я говорю, конечно, о внешнем виде невооруженным глазом”.^[87] С другой стороны, тот же наблюдатель, говоря о полном лунном затмении 23 августа 1877 года, которое было ярким, говорит:

“Луна даже в середине полной фазы была заметным объектом на небе, и ее красноватый цвет был хорошо заметен. В самой середине затмения степень освещенности была максимально одинаковой по всему краю Луны, центральные части были темнее, чем те, что ближе к краю”.

В *Хронике* Роджера де Ховедина (756 г. н.э.) приводится отчет о закрытии луной “яркой звезды” во время полного затмения. Это подтверждает Симеон Даремский, который также датирует затмение 756 годом н.э. Это, однако, ошибка, поскольку затмение произошло вечером 23 ноября 755 года нашей эры. Кальвизиус предположил, что скрытой “звездой” мог быть Альдебаран. Пингре, однако, показал, что это невозможно, а Струик в 1740 году показал, что планета Юпитер была “звездой”, о которой говорил первый наблюдатель. Дальнейшие расчеты Хинда (1885) убедительно показывают, что Струик был совершенно прав, и что явление, описанное в старых хрониках, было закрытием Юпитера полностью затмеваемой луной — довольно уникальное явление.^[88]

Затмение Марса луной зафиксировано китайцами 14 февраля 69 года до н.э., а затмение Венеры - 30 марта 361 года н.э. Они также были проверены Хиндом, и его расчеты показывают точность этих старых китайских записей.

Было высказано предположение, что у Луны, возможно, есть спутник, вращающийся вокруг нее, поскольку сама Луна вращается вокруг Земли. Это, конечно, стало бы объектом большого интереса. Во время полных лунных затмений 10 марта и 3 сентября 1895 года проф. Барнард провел тщательный фотографический поиск возможного спутника Луны. Барнард обнаружил спутник Луны. Затмение 10 марта было не очень подходящим для этой цели из-за затянутого дымкой неба, но затмение 3 сентября было “полностью удовлетворительным”, поскольку небо было очень ясным, а продолжительность полного затмения была очень большой. В последнем случае были получены “шесть великолепных” фотографий полной фазы с помощью 6-дюймового объектива Willard. Результатом стало то, что ни на одной из этих фотографий “не видно ничего, что можно было бы принять за спутник Луны”, по крайней мере, ни на одном

спутнике такой яркости, как 10-я или 12-я звездная величина. Конечно, вполне возможно, что предполагаемый спутник мог находиться за Луной в течение всего времени.

Что касается притяжения между землей и Луной, сэр Оливер Лодж говорит:

“Сила, с которой Луна удерживается на своей орбите, была бы достаточно велика, чтобы разорвать на части стальной стержень толщиной 400 миль с прочностью 30 тонн на квадратный дюйм, так что, если бы Луну и землю соединяла сталь, а не сила тяжести, потребовался бы целый лес опор, чтобы раз в месяц вращать систему вокруг их общего центра тяжести. Такая сила обязательно подразумевает огромное напряжение в среде. Максвелл подсчитал, что гравитационное напряжение вблизи земли, которое, как мы должны предположить, существует в невидимой среде, в 3000 раз превышает то, которое может выдержать самая прочная сталь, а вблизи солнца оно должно быть в 2500 раз больше”.[\[89\]](#)

Что касается названий, данных “кратерам” на Луне, профессор У. Х. Пикеринг говорит,[\[90\]](#) “Система номенклатуры, я думаю, неудачна. Названия главных кратеров обычно носят имена людей, которые мало или вообще ничего не сделали для селенографии или даже для астрономии, в то время как люди, которых действительно следует увековечить, представлены в основном маленькими и неважными кратерами”, и снова —

“Серьезное возражение против всей системы номенклатуры заключается в том факте, что она, по-видимому, использовалась некоторыми селенографами с древнейших времен и до настоящего времени как средство удовлетворения своей злобы по отношению к некоторым из своих современников. Под предлогом того, что они оказывают им честь, навечно увековечивая их имена на Луне, они использовали их имена просто для обозначения мельчайших объектов, которые были способны увидеть их телескопы. Интересную иллюстрацию этого факта можно найти в кратерах Галилео и Риччоли, которые расположены на Луне близко друг к другу. Следует помнить, что Галилей был первооткрывателем кратеров на Луне. Оба названия были даны Риччоли, и относительный размер и важность кратеров [Риччоли большой, а Галилео очень маленький], вероятно, указывают нам на относительную важность, которую он придавал самим двум людям. Можно привести и другие примеры кратеров, названных в том же духе в честь еще живущих людей.... Можно сказать, что, за исключением Мэдлера, чем более заметен селенограф, тем незначительнее кратер”.

Математическая обработка лунной теории представляет собой проблему большой сложности. Знаменитый математик Эйлер описал это как *невероятный стадион для неустанного труда*.[\[91\]](#)

Что касается “земного сияния” Луны в фазе полумесяца, Гумбольдт говорит: “Ламберт сделал замечательное наблюдение (14 февраля 1774 г.) за изменением пепельного цвета лунного света на оливково-зеленый, граничащий с желтым. Луна, которая тогда стояла вертикально над Атлантическим океаном, получила на своей ночной стороне зеленый земной свет, который отражается в ее сторону, когда небо чистое, лесными районами Южной Америки”.[\[92\]](#) Араго сказал: “Это не что иное, как невозможный результат, волнующий сюрприз, главный переворот в жизни одного из журналисток метеорологов, желающий узнать, что такое аспект Луны и предварительных представлений”. сюр *этот мир* прозрачен для атмосферы земли, танцует в полушариях, одновременно добиваясь успеха в производстве “Люмьер сендре””.[\[93\]](#)

“Сияние земли” в новолуние было успешно сфотографировано в феврале 1895 года профессором. Барнард в обсерватории Лик с помощью 6-дюймового портретного объектива Willard. Он говорит —

“Освещенный землей глобус красиво выделяется своей круглостью, окруженный тонким полумесяцем. Все "моря" отчетливо видны, как и другие характерные черты, особенно регион около *Тихо*. *Аристарх* и *Коперник* выглядят как яркие точки, а световые потоки от *Тихо* очень отчетливы”.[\[94\]](#)

Кеплер обнаружил, что луна полностью исчезла во время полного затмения 9 декабря 1601 года, а Гевелиус наблюдал то же явление во время затмения 25 апреля 1642 года, когда “не было видно и следа Луны”.[\[95\]](#) Во время полного лунного затмения 10 июня 1816 года луна во время полного затмения не была видна в Лондоне даже в телескоп![\[95\]](#)

Лунные горы *относительно* намного выше земных. Бир и Медлер обнаружили следующие высоты: Дерфель - 23 174 фута; Ньютон - 22 141; Казатус - 21 102; Курций - 20 632; Каллипп - 18 946; и Тихо - 18 748 футов.[\[96\]](#)

Принимая диаметр земли равным 7912 милям, диаметр Луны - 2163 милям, а высоту горы Эверест - 29 000 футов, я нахожу, что

$$\begin{array}{rclcl} \text{Эверест} & = & 1 & , \text{ а } & \text{Дерфель} & = & 1 \\ \text{Диаметр Земли} & & 1440 & & \text{Луны} & & 492 \end{array}$$

Из чего следует, что лунные горы *пропорционально* примерно в три раза выше земных.

Согласно гипотезе, недавно выдвинутой доктором Си, все спутники солнечной системы, включая нашу Луну, были “захвачены” своими первичными объектами. Поэтому он думает, что “луна пришла на землю из небесного пространства”.[\[97\]](#)

ГЛАВА VI

Марс

Древние называли Марс “исчезающей звездой” из-за длительных периодов, в течение которых он практически невидим с земли.[\[98\]](#) Его также называли *πυρόεις* и Геркулес.

Я видел, как в книге о "Солнечной системе" известного астронома говорилось, что ось Марса "наклонена к плоскости орбиты" под углом 24 ° 50'! Но это совершенно ошибочно. Указанный угол равен углу между *плоскостью экватора планеты* и плоскостью ее орбиты, что совсем

другое дело. Этот угол, который можно назвать наклоном эклиптики Марса, мало чем отличается от земного. Лоуэлл находит его на $23^{\circ} 13'$ по наблюдениям 1907 года.^[99]

Покойный мистер Проктор считал, что Марс - “безусловно, самая красная звезда на небесах; Альдебаран и Антарес бледнеют рядом с ним”.^[100] Но это не согласуется с моим опытом. Антарес, на мой взгляд, такой же красный, как Марс. Его название происходит от двух греческих слов, означающих “краснее Марса”. Цвет Альдебарана, я думаю, вполне сравним с цветом “красной планеты”. В телескоп цвет Марса, по-моему, скорее желтый, чем красный, но я не очень часто видел эту планету в телескоп. Сэр Джон Гершель предположил, что красноватый цвет Марса, возможно, связан с красными породами, подобными Древнему Красному песчанику, и красной почвой, часто связанной с такими породами, как я сам заметил близ Торки и других мест в Девоншире.

Раньше считалось, что красноватый цвет Марса объясняется большой плотностью его атмосферы. Но современные наблюдения, по-видимому, показывают, что атмосфера планеты, напротив, намного разреженнее, чем у земли. Постоянная видимость отметин на его поверхности показывает, что его атмосфера не может быть покрыта облаками, как наша; а спектроскоп показывает, что присутствующий водяной пар — хотя и ощутимый — меньше, чем в нашей земной оболочке.

Существование водяного пара ясно показано фотографиями спектра планеты, сделанными мистером Слайфером в обсерватории Лоуэлла в 1908 году. Они показывают, что полосы водяного пара *a* и *b* сильнее в спектре Марса, чем в спектре Луны на той же высоте.^[101]

Ранее предполагалось, что темные отметины на Марсе обозначают воду, а светлые части сушу. Но сейчас от этой идеи отказались. Свет, отраженный от поверхности воды, поляризован под определенными углами. Профессор У. Х. Пикеринг в своих наблюдениях на Марсе не обнаруживает никаких следов поляризации в свете, отраженном от темных частей планеты. Но при тех же условиях он обнаруживает, что иссиня-черное кольцо, окружающее белую полярную шапку, демонстрирует хорошо выраженную поляризацию света, что указывает на то, что это темное кольцо, вероятно, является водой.^[102]

Выступы на краю планеты часто наблюдались в Америке. Известно, что они не являются горами, поскольку они не появляются вновь при аналогичных условиях. Предполагается, что это облака, и одно из них, замеченное в декабре 1900 года, было объяснено как облако, лежащее на высоте около 13 миль над поверхностью планеты и дрейфующее со скоростью около 27 миль в час. Если на Марсе и есть какие-то горы, то они еще не обнаружены.

Предполагается, что существование так называемых “каналов” Марса подтверждается фотографиями планеты, сделанными Лоуэллом. Но что на самом деле представляют собой эти “каналы”, вот в чем вопрос. У них определенно искусственный вид, и они образуют одну из самых любопытных проблем на небесах. Профессор. Лоуэлл говорит —

“Каналы являются наиболее наводящим на размышления из всех марсианских явлений. Если бы они были более наблюдаемы в целом, мир был бы избавлен от большого скептицизма и больше внимания уделял теории. Они, конечно, могут и не быть искусственными, но наблюдения здесь [Флагстафф] указывают на то, что это так; как, я думаю, следует из рисунков. Ибо одно дело - увидеть два или три канала, и совсем другое - нанести на карту диск планеты с их помощью по самой сложной системе триангуляции. Во-первых, в этом сезоне (август 1894 г.)

они голубовато-зеленые, того же цвета, что и моря, в которые в конце концов впадают все более длинные. Во-вторых, они почти без исключения геодезически прямые, сверхъестественно прямые, и это несмотря на то, что они ведут во всех возможных направлениях. Тогда они, по-видимому, имеют почти одинаковую ширину по всей своей длине. Что это такое - это другой вопрос. Однако одного их вида достаточно, чтобы заставить все теории о трещинах оледенения или поверхностных разломах умереть мгновенной и естественной смертью”.[103]

Некоторые из наблюдаемых изменений цвета на Марсе очень любопытны. В апреле 1905 года мистер Лоуэлл заметил, что отметина, известная как *Mare Erythræum*, прямо над Сиртисом, “изменилась с сине-зеленого на шоколадно-коричневый цвет”. Сезон на Марсе соответствовал нашему февралю.

Синьор В. Черулли говорит, что, регулярно наблюдая Марс в течение десяти лет, он пришел к выводу, что фактическое существование “каналов” является предметом как физиологических, так и астрономических исследований. Он утверждает, что “наблюдаемые явления настолько близки к пределу досягаемости человеческого глаза, что, наблюдая за ними, человек действительно испытывает эффект, сопровождающий “рождение зрения”. Иными словами, глаз видит все больше и больше по мере того, как он привыкает или напрягается к тонким отметинам, и, таким образом, объединение пятен в “каналы” и выделение последних являются физиологическим эффектом и не обязательно должны быть субъективными явлениями, наблюдаемыми непривычным глазом”.[104]

Возможность существования жизни на Марсе в последнее время много обсуждается; одни отрицают, другие утверждают. Говорит М. Е. Роговский —

“Поскольку в атмосфере *Марса* могут существовать свободный кислород и углекислый газ, вполне возможна растительная и животная жизнь. Если температура, которая преобладает на *Марсе*, ближе к -36°C , чем к -73°C , существование живых существ, подобных нам, возможно. Действительно, лед некоторых гренландских и альпийских ледников покрыт красными водорослями (*Sphærella nivalis*); мы находим там также различные виды ротаторий, пестрых пауков и других животных на снежных полях, освещенных солнцем; на краях снежников в Тироле мы видим фиолетовые колокольчики *Soldanella pusilla*, стебли которых пробиваются сквозь снег, выделяя тепло, которое плавит его вокруг них. Наконец, существует сибирский город Верхоянск, недалеко от Якутска, хотя температура там падает до -69°C , а средняя температура января до -51°C , а среднее давление водяных паров меньше 0.05 мм. Следовательно, возможно, что живые существа по прошествии многих веков приспособились к условиям, преобладающим сейчас на *Марсе*, и живут при еще более низкой температуре, чем на земле, сами вырабатывая необходимое тепло”.

М. Роговский добавляет: “Вода в организмах - это в основном жидкость или растворитель, и многие другие жидкости могут быть такими же. У нас нет оснований полагать, что жизнь возможна только при тех же условиях и с тем же химическим составом организмов, что и на земле, хотя на самом деле мы не можем утверждать, что они действительно существуют на *Марсе*”.[105] С вышеуказанными взглядами автор настоящей статьи полностью согласен.

Проф. Лоуэлл считает, что полярные области Марса, как северные, так и южные, на самом деле теплее, чем соответствующие регионы земли, хотя средняя температура планеты, вероятно, на двенадцать градусов ниже средней температуры Земли.[106]

Автор книги "*Астрономия и астрофизика*" (1892, стр. 748) говорит:

“Вопрос о том, обитаема планета Марс или нет, кажется, является всепоглощающим для обычного читателя. Для астронома этот вопрос - едва ли не последнее, о чем он подумал бы, когда у него появилась возможность изучить отметины на ее поверхности ... ни один астроном не утверждает, что знает, обитаема планета или нет”.

Было высказано несколько предложений относительно возможности передачи сигналов на Марс. Но, как указывает мистер Ларкин из Маунт-Лоу (США), все авторы на эту тему, похоже, забывают тот факт, что ночная сторона двух планет никогда не обращена друг к другу. “Когда солнце находится между ними, это день на стороне Марса, которая обращена к нам, а также день на стороне Земли, которая обращена к Марсу. Когда они находятся по одну сторону от солнца, на Марсе день, а на земле ночь, и по этой причине они никогда не могли видеть наши сигналы. Это должно сделать очевидным, что задача передачи сигналов на Марс является более сложной, чем, вероятно, предполагал самый подающий надежды теоретик. Все это делается при предположении, что марсиане (если таковые существуют) - существа, подобные нам. Если они не похожи на нас, мы не можем догадаться, на что они похожи”. [107] Эти взгляды кажутся мне, несомненно, правильными и показывают бесполезность визуальных сигналов. Электричество, однако, можно было бы использовать для этой цели, но даже это кажется крайне маловероятным.

Проф. Ньюкомб в своей работе “*Астрономия для всех*” по этому вопросу говорит: “Читатель, да простит меня читатель, если я ничего не скажу в этой главе о возможных обитателях Марса. Он знает об этом предмете столько же, сколько и я, а это равным счетом ничего не значит”.

Однако вполне возможно, что жизнь в *той или иной форме* может существовать на Марсе. Как говорит Лоуэлл Уэлл, “Жизнь лишь ждет на крыльях существования сигнала, чтобы выйти на сцену в тот момент, когда сцена будет готова”. [108] Ссылаясь на “каналы”, он говорит:

“Конечно, не будет преувеличением сказать, что это самые удивительные объекты, которые можно увидеть на небесах. Есть более ослепительные небесные виды, зрелища, внушающие больший трепет, но для вдумчивого наблюдателя, которому выпала честь хорошо их разглядеть, ничто в небе не производит столь глубокого впечатления, как эти каналы Марса”. [109]

Выдающийся шведский физик Аррениус считает, что среднегодовая температура на Марсе, возможно, достигает 50 ° F. Он говорит: “Иногда снежные шапки на полюсах Марса полностью исчезают в течение марсианского лета; на наших земных полюсах такого никогда не бывает. Следовательно, средняя температура Марса должна быть выше нуля, вероятно, около + 10 ° [По Цельсию = 50 ° по Фаренгейту]. Следовательно, органическая жизнь, весьма вероятно, может процветать на Марсе”. [110] Он считает, что это превышение средней температуры над расчетной может быть связано с увеличением количества углекислоты в атмосфере планеты, и говорит, что “любое удвоение процентного содержания диоксида углерода в воздухе повысило бы температуру поверхности Земли на 4 °; а если бы содержание диоксида углерода увеличили в четыре раза, температура повысилась бы на 8 °”. [111]

Деннинг говорит:—[112]

“Несколько лет назад, когда обозначение небесных образований было более модным, чем сейчас, человеку просто нужно было провести вечер или два с телескопом на Марсе или Луне и приправить свои наблюдения чем-то новизной, когда его имя наверняка было бы прикреплено к объекту и висело бы в небесах вечно! Автор статьи в *Astronomical Register* за январь 1879 года с юмором предположил, что ‘это дело следует передать в руки рекламного агента’ и ‘сделать его средством получения дохода для астрономических целей’. Некоторые люди не возражали бы щедро заплатить за честь присвоить свои имена морям и континентам Марса или кратерам Луны”.

Аристотель зафиксировал, что затмение Марса луной произошло 4 апреля 357 года до н.э.[113]

При взгляде с Марса максимальное видимое расстояние между землей и Луной будет варьироваться от $3\frac{1}{2}'$ до почти $17'$. [114]

ГЛАВА VII

Малые планеты

До 1908 года число определенно известных малых планет (или астероидов) составляло более 650.

Изучив распределение первых 512 из этих малых тел, доктор П. Строобант пришел к выводу, что определенный максимум их числа приходится на пределы расстояний $2 \cdot 55$ и $2 \cdot 85$ (среднее расстояние Земли от Солнца = 1), “199 астероидов, которые считаются вращающимися в этом кольце”. Он обнаружил, что почти все астероидное вещество сосредоточено вблизи середины кольца в районе среднего расстояния $2 \cdot 7$, а самые маленькие астероиды относительно менее многочисленны в самых богатых зонах.[115]

В орбитах некоторых астероидов есть некоторое “поразительное сходство”. Таким образом, у малых планет Софии (№ 251 в порядке открытия) и Магдалены (№ 318) мы имеем среднее расстояние до Софии $3 \cdot 10$, а до Магдалены $3 \cdot 19$ (среднее расстояние до Земли = 1). Эксцентриситеты орбит равны $0 \cdot 09$ и $0 \cdot 07$; а наклоны орбит к плоскости эклиптики $10^\circ 29'$ и $10^\circ 33'$ соответственно.[116] Это сходство может быть — и, вероятно, так и есть — просто случайным, но от этого оно не становится менее любопытным.

Недавно среди малых планет было сделано несколько очень интересных открытий. Орбита Эроса пересекает орбиту Марса; и следующие планеты находятся почти на том же среднем расстоянии от солнца, что и Юпитер:—

Ахиллес (1906 TG), № 588,
Патрокл (1906 XY), № 617,
Гектор (1907 XM), № 624,

и недавно был найден еще один (№ 659). Каждая из этих малых планет “движется приблизительно в вершине равностороннего треугольника, который она образует с Юпитером и солнцем”.[\[117\]](#) Малая планета, известная временно как HN, примечательна большим эксцентриситетом своей орбиты (0.38) и малым расстоянием по перигелию (1.6). Когда его обнаружили, он имел очень высокое южное склонение ($61\frac{1}{2}^\circ$), показывая, что наклон плоскости его орбиты к плоскости эклиптики значительный.[\[118\]](#)

Доктор Баушингер провел исследование малых планет, открытых до конца 1900 года. Он считает, что восходящие узлы орбит показывают явную тенденцию к группе близ восходящего узла орбиты Юпитера, что хорошо согласуется с профессором. Теоретические результаты Ньюкомба. По-видимому, существует небольшая тенденция к сочетанию больших наклонов и больших эксцентриситетов; но, по-видимому, нет никакой связи между эксцентриситетом и средним расстоянием от солнца. Долготы перигелия этих малых планет “показывают хорошо выраженный максимум вблизи долготы *Jupiter's perihelion*, and equally well-marked minimum near the longitude of his aphelion,” which is again in good agreement with Newcomb's calculations.[и столь же хорошо выраженный минимум вблизи долготы его афелия”, что опять-таки хорошо согласуется с расчетами Ньюкомба.](#).....[\[119\]](#) Диаметр Эроса доктора Баушингера составляет 20 миль. Он считает, что вся группа, включая те, которые еще предстоит обнаружить, вероятно, образовала бы сферу диаметром около 830 миль.

Общая масса малых планет часто оценивалась, но, как правило, слишком высока. Г-н Б. М. Роззел из Университета Джона Хопкинса (США) произвел расчет вероятной массы, исходя из известного диаметра Весты (319 миль, Пикеринг), и нашел объем первых 216 открытых астероидов. Из этого расчета следует, что потребовалось бы 310 астероидов 6-й величины или 1200 астероидов 7-й величины, чтобы сравняться по объему с Луной. Г-н Роззель приходит к выводу, что вероятная масса всего пояса астероидов составляет от $\frac{1}{50}$ -й до $\frac{1}{100}$ -й массы Луны.[\[120\]](#) Впоследствии г-н Роззель расширил свое исследование до массы 311 астероидов,[\[121\]](#) и обнаружил, что общая масса составляет около $\frac{1}{40}$ -й массы Луны.

Доктор Палиса обнаруживает, что недавно открытая малая планета (1905 г. н.э.) значительно различается по освещенности.[\[122\]](#) Эта планета была открыта доктором Максом Вольфом 23 августа 1905 года; но впоследствии было обнаружено, что она идентична одной из ранее известных, (167) Урде.[\[123\]](#) Говорят, что изменение яркости составляет от 11-й до 13-й звездной величины.[\[124\]](#) Также подозревались изменения у некоторых других малых планет. Профессор Венделл обнаружил изменение примерно в половину величины у планеты Эвномия (№ 15). Он также обнаружил, что радужная оболочка (№ 7) изменяется примерно на четверть величины за период около $6^h 12^m$.[\[125\]](#) Но эти изменения невелики и, возможно, сомнительны. Изменчивость Эроса хорошо известна.

Планета Эрос - очень интересная. Часть перигелия его орбиты лежит между орбитами Марса и Земли, а часть афелия находится за пределами орбиты Марса. Из-за большой разницы в расстоянии от земли яркость Эроса колеблется от 6-й до 12-й звездной величины. То есть, когда он самый яркий, он в 250 раз ярче, чем когда он самый слабый.[\[126\]](#) Это изменение

освещенности, конечно, просто связано с изменением расстояния; но некоторое реальное изменение яркости планеты наблюдалось.

Эльценом и Вальцем было показано, что предполагаемая далекая комета Каччиаторе, упомянутая адмиралом Смитом в его *Каталоге Бедфорда*, должно быть, была малой планетой.^[127]

Доктор Макс Вольф обнаружил 36 новых малых планет с помощью фотографии в 1892-95 годах. До последнего года он никогда не видел ни одной из них в телескоп! His words are, “Ich selsbt habe noch nie einen meinen kleinen Planeten am Himmel gesehen.”^[128]

Теперь этих маленьких тел стало так много, что следить за ними становится очень трудно. На заседании Королевского астрономического общества 8 января 1909 года мистер Г. Ф. Чемберс сделал следующие шуточные замечания —

“Я хотел бы высказать предложение, которое было у меня в голове в течение нескольких последних лет, — что открытие новых малых планет должно быть объявлено преступлением, наказуемым штрафом или тюремным заключением. Они кажутся невыносимой помехой и тяжелым бременем для джентльменов-литераторов, которым приходится идти в ногу с ними и записывать их. Я никогда не видел, во всяком случае, за последние несколько лет, чтобы от них было что-то хорошее или могло быть, и я хотел бы, чтобы поставки прекратились, а энергия немецких джентльменов, которые находят так много, была направлена в более многообещающие русла”.

Среди малых планет, пронумерованных от 1 до 500, около 40 “не были замечены с года их открытия и должны рассматриваться как утерянные”.^[129]

ГЛАВА VIII

Юпитер

Эту блестящую планету, уступающую по яркости только Венере, Бонд (июнь) часто видел невооруженным глазом при “ярком солнечном свете”; также Деннинг, у которого очень острое зрение. Его яркость в таких случаях настолько велика, что, подобно Венере, он отбрасывает отчетливую тень в темной комнате.^[130]

Большое “красное пятно” на Юпитере, по-видимому, было первоначально обнаружено Робертом Гуком 9 мая 1664 года с помощью телескопа с апертурой 2 дюйма и фокусом 12 футов. По-видимому, оно существовало с тех пор; по крайней мере, по словам Деннинга, есть свидетельства в пользу отождествления пятна Гука с красным пятном, видимым в последние

годы. Это пятно также наблюдалось "Кассини" в 1665-72 годах, и его иногда называют "пятном Кассини". Но настоящим первооткрывателем был Гук.[131]

Орбита Юпитера находится настолько далеко от орбиты Земли, что "фаза" может быть практически незаметна — как в случае с Марсом, где "висячая" фаза иногда очень заметна. В некоторых книгах по астрономии утверждается, что Юпитер не имеет фазы. Но это неверно. Отчетливый, хотя и очень слабый, выпуклый вид виден, когда планета близка к квадратуре. Уэбб подумал, что это более заметно в сумерках, чем на темном небе. С помощью больших телескопов были изучены спутники Юпитера II и III. были замечены — вследствие фазы Юпитера — выходящими из состояния затемнения "на разумном расстоянии от конечности".[132]

По словам М. Е. Роговского, высокое "альbedo Юпитера, появление прозрачных (красных) и темных пятен на его поверхности и их постоянное изменение, разная скорость вращения экваториальной и других зон его поверхности и особенно его малая плотность (1·33, вода в единице), все эти факты являются неопровержимыми доказательствами высокой температуры этой планеты. Плотная и непрозрачная атмосфера скрывает от нашего взора его светящуюся поверхность, и поэтому мы видим только внешнюю поверхность его облаков. Объективное существование этой атмосферы подтверждается полосами и линиями поглощения в ее спектре. Интересная фотография, полученная Дрейпером 27 сентября 1879 г., на которой голубая и зеленая части более яркие для экваториальной зоны, чем для соседних частей поверхности, по-видимому, показывает, что *Юпитер* излучает свойственный ему свет. Возможно, что постоянное красное пятно, замеченное на его поверхности несколькими наблюдателями, такими как Гледхилл, Лорд Росс и Коупленд (1873), Рассел и Бредихин (1876), является вершиной высокой светящейся горы. Г. В. Хаф считает Юпитер газообразным, и А. Риттер вывел из своих формул, что в этом случае температура в центре была бы 600 000 ° C."[133]

Четыре самых ярких спутника Юпитера обычно известны под номерами I., II., III. и IV.; I. ближайший к планете, и IV. самый дальний. III. обычно самый яркий, а IV. самый тусклый, но были замечены исключения из этого правила.

Что касается недавно открытых шестого и седьмого спутников Юпитера, проф. Перрин предположил, что большой наклон их орбит к плоскости экватора планеты, по-видимому, указывает на то, что ни одно из этих тел изначально не было членом семейства Юпитера, но было "захвачено планетой". Это представляется возможным, поскольку орбиты некоторых малых планет лежат вблизи орбиты Юпитера (см. "Малые планеты"). Аналогичное предложение было сделано профессором дель Мармолем.[134]

Было зарегистрировано много любопытных наблюдений, касающихся спутников Юпитера; некоторые из них очень трудно объяснить. В 1711 году Бьянчини увидел спутник IV. более часа он был настолько слабым, что его почти не было видно! Аналогичное наблюдение было сделано Ласселлом с помощью более мощного телескопа 13 июня 1849 года. Ки, Т. Т. Смит и Деннинг также зафиксировали необычную слабость.[135] Весьма примечательное явление наблюдали адмиралы Смит, Маклир и Пирсон 26 июня 1828 года. Спутник II., "практически войдя в Юпитер, был обнаружен через 12 или 13 минут после этого *за пределами окрестности*, где он оставался видимым по меньшей мере 4 минуты, а затем внезапно исчез". Как говорит Уэбб, "Объяснение здесь оспаривается; очевидно, что ни в атмосфере Земли, ни на Юпитере, где и что могло быть причиной? В настоящее время мы не можем получить ответа".[136] Когда Юпитер находится в

оппозиции к солнцу, то есть на меридиане в полночь, спутник I. был замечен спроецированным на его собственную тень, причем тень выглядит как темное кольцо вокруг спутника.

28 Января 1848 года в Кембридже (США) спутник III. был замечен в пути лежащим между тенями I. и II. и таким черным, что его нельзя было отличить от теней, “кроме места, которое он занимал”. Это, по-видимому, указывает на присущий поверхности планеты свет, поскольку в то время спутник был полностью освещен солнечным светом; его кажущаяся чернота была вызвана эффектом контраста. “Кассини” однажды не удалось обнаружить тень спутника I. тогда как она должна была находиться на диске планеты,^[137] наблюдение, которое снова указывает на сияющий свет поверхности Юпитера. Сэдлер и Трувело увидели тень спутника I. дубль! наблюдение, которое трудно объяснить, но то же самое явление было снова замечено вечером 19 сентября 1891 года мистером Х. С. Хэлбертом из Детройта, штат Мичиган (США). Он говорит, что спутник “находился в пути, приближаясь к выходу, и он выглядел как белый диск на фоне темного южного экваториального пояса; за ним следовала обычная тень, а на равном расстоянии от нее была вторая тень, меньшая и не такая темная, как настоящая, и окруженная слабой полутенью”.^[138]

Темный пролет спутника III. был снова замечен вечером 19 декабря 1891 года двумя наблюдателями в Америке. Один наблюдатель отметил, что спутник, находясь на диске планеты, был интенсивно черным. Другому наблюдателю (Уиллису Л. Барнсу) это представлялось как нечеткое *темное* изображение.^[139] Аналогичное наблюдение было сделано 9 октября того же года господами Дж. Гейл и Иннес.^[140]

“Черный транзит” спутника IV. был замечен несколькими наблюдателями в 1873 году и профессором. Барнард 4 мая 1886 года. То же явление наблюдали 30 октября 1903 года в Америке мисс Энн С. Янг и Уиллис С. Барнс. Мисс Янг говорит —

“Вход спутника в атмосферу произошел в 8^{часов} 50^м (по восточному поясному времени), когда он стал невидимым на фоне планеты. Час спустя он был отчетливо виден как темное круглое пятно на планете. Это было определенно темнее, чем экваториальный пояс”.^[141]

Довольно редкое явление затенения одного из спутников Юпитера другим наблюдал мистер Эппл, директор обсерватории Даниэля Шолля, Колледж Франклина и Маршалла, Ланкастер, Пенсильвания (США), вечером 16 марта 1908 года. Спутниками, о которых идет речь, были I. и II., и они были настолько близки, что их нельзя было разделить с помощью 11·5-дюймового телескопа Обсерватории.^[142] Одно из первых наблюдений автора с помощью телескопа датировано 17 мая 1873 года и заключается в следующем: “Наблюдал, как один из спутников Юпитера был закрыт (или очень близок к этому) другим. Появился как один с мощностью 133 дюйма (на 3-дюймовом рефракторе в Пенджабе). Этими спутниками, вероятно, были I. и II.

Юпитер несколько раз видели, очевидно, без его спутников; некоторые из них находились за диском, некоторые находились в его тени, а некоторые проходили по диску. Это явление было замечено Галилеем 15 марта 1611 г.; Молине 12 ноября 1681 г.; сэром Уильямом Гершелем 23 мая 1802 г.; Уоллисом 15 апреля 1826 г.; Грейсбахом 27 сентября 1843 г.; и несколькими наблюдателями четыре раза в 1867-1895 годах.^[143] Явление снова произошло 3 октября 1907 года, когда № 1 был затмен и закрыт, № 2 находился в пути, № 3 был затмен и № 4 был закрыт.^[144] Однако это не было видно в Европе, но могло быть замечено в Азии и Океании.^[144] Явление повторится 22 октября 1913 года.^[145]

В ночь на 19 сентября 1903 года звезда $6\frac{1}{2}$ звездной величины была закрыта диском Юпитера. Это любопытное и редкое явление было сфотографировано М. Люсьеном Рудо в обсерватории Донвиля, Франция.[146] Звездой был Лаланд 45698 (= ВАС 8129).[147]

Проф. Барнард, использующему телескопы с апертурами от 5 до 36 дюймов (Lick), не удалось увидеть спутник через край планеты (наблюдение, на которое претендовали другие астрономы). Он говорит: “На мой взгляд, это произошло либо из-за плохого зрения, плохого телескопа, либо из-за возбужденного наблюдателя”.[148] Он добавляет—

“Я думаю, астрономам давно пора отказаться от идеи, что спутники Юпитера можно увидеть через его конечность при затенении. Когда зрение плохое, у Юпитера есть ложный выступ, который вполне может создать видимость прозрачности при закрытии спутника. Но в первоклассных условиях выступ Юпитера совершенно непрозрачен. Утверждать, что феномен прозрачности, возможно, является редким явлением и поэтому ускользнул от моих наблюдений, было бы лукавством и вообще напрашивалось бы на вопрос. Кто-нибудь говорил, что луна была прозрачной, когда на нее проецировалась звезда, хотя она должна была находиться за ней?”

Профессор. Барнард и мистер Дуглас видели белые полярные шапки на третьем и четвертом спутниках Юпитера. Первый говорит, что они “точно такие же, как на Марсе”. “Обе шапки четвертого спутника были четко различимы, причем северная иногда была исключительно большой и покрывала поверхность, равную четверти или трети диаметра спутника”.[149] Это было подтверждено 23 ноября 1906 года, когда синьор Дж. Комас Сола наблюдал блестящее белое пятно, окруженное темной отметкой, в северной полярной области третьего спутника. Были видны и другие темные отметины, и спутник представлял собой изображение Марса в миниатюре.[150]

Восьмой спутник Юпитера был недавно обнаружен мистером Мелоттом в Гринвичской обсерватории с помощью фотографии. Она движется в ретроградном направлении вокруг Юпитера по орбите, наклоненной примерно на 30° к орбите планеты. Период обращения составляет около двух лет. Орбита очень эксцентрична, ее эксцентриситет составляет примерно одну треть или больше, чем у любого другого спутника солнечной системы. Находясь ближе всего к Юпитеру, он находится примерно в 9 миллионах миль от планеты, а находясь дальше всего - примерно в 20 миллионах.[151] Мистером Джорджем Форбсом было высказано предположение, что этот спутник, возможно, идентичен пропавшей комете Лекселла, которая при возвращении в 1779 году запуталась в системе Юпитера и с тех пор ее никто не видел. Если это так, то мы должны были бы наблюдать любопытное явление вращения кометы вокруг планеты!

Согласно Гумбольдту, четыре ярких спутника Юпитера были замечены почти одновременно и совершенно независимо Симоном Мариусом в Аусбахе 29 декабря 1609 года и Галилеем в Падуе 7 января 1610 года.[152] Таким образом, фактический приоритет, по-видимому, принадлежит Симону Мариусу, но публикация открытия была впервые сделана Галилеем в его *Нунции Сидерии* (1610).[153] Грант, однако, в своей *Истории физической астрономии*, называет Симона Мариусом. Мариус - “наглый самозванец”! (стр. 79).

Мсье Дюпре в Алжире увидел Юпитер невооруженным глазом 26 сентября 1890 года, за двадцать минут до захода солнца.[154]

Гумбольдт утверждает, что видел Юпитер невооруженным глазом, когда солнце находилось на высоте от 18° до 20° над горизонтом.^[155] Это было на равнинах Южной Америки, недалеко от уровня моря.

ГЛАВА IX

Сатурн

Чтобы показать преимущества больших телескопов перед маленькими, мистер К. Робертс говорит, что “с 25-дюймовым рефрактором Кембриджской обсерватории вид планеты Сатурн неописуемо великолепен; все, что я когда-либо видел раньше, было видно с первого взгляда, и огромное количество деталей, которые я никогда раньше даже мельком не замечал, после нескольких минут наблюдения”.^[156]

Чакорнак обнаружил, что освещение диска Сатурна противоположно освещению диска Юпитера: края Сатурна ярче центра диска, в то время как в случае Юпитера — как и у солнца — края слабее центра.^[157] Согласно мистеру Деннингу, Сатурн обладает удовлетворительно “большей увеличительной способностью, чем Марс или Юпитер”.^[158]

Во время затенения Сатурна Луной, которое произошло 13 июня 1900 г., М. М. Онора заметил большой контраст между слегка желтоватым цветом Луны и зеленоватым оттенком планеты.^[159]

В 1892 году, когда кольца Сатурна почти исчезли, профессор Л. У. Андервуд из обсерватории Андервуд, Эпплтон, Висконсин (США), увидел, что один из спутников Сатурна (Титан), по-видимому, движется вдоль иглообразного придатка планеты, представленного кольцами. “Видимый диаметр спутника настолько превышал видимую толщину кольца, что это создавало видимость красивой золотой бусины, очень медленно движущейся по тонкой золотой нити”.^[160]

В 1907 году, когда кольца Сатурна стали невидимыми в обычные телескопы, профессор Кэмпбелл, наблюдая в телескоп грейт Лик, заметил “заметные яркие узлы... в кольцах Сатурна. Узлы были расположены симметрично, два были на востоке и два на западе”. Это было подтверждено мистером Лоуэллом, который говорит: “Уплотнения в кольцах Сатурна подтверждены здесь и неоднократно измерялись. Симметричный и постоянный”. Это явление ранее наблюдал Бонд в 1847-56 годах. Измерения этих световых пятен, сделанные профессором. Барнард с помощью 40-дюймового телескопа Йеркса показал, что внешнее уплотнение соответствовало по положению внешнему краю среднего кольца, близкого к делению Кассини, а внутреннее уплотнение, что любопытно, по-видимому, совпадало по

положению с "кольцом крепа". Профессор. Барнард считает, что толщина колец "должна быть значительно меньше 100 миль, а возможно, и меньше 50 миль", и он говорит —

“Важный факт, ясно выявленный при этом появлении *Сатурна*, заключается в том, что яркие кольца не непрозрачны для солнечного света — и это действительно то, чего нам следует ожидать от природы их строения, как показано теорией Клерка Максвелла и результатами спектроскопии Килера”.[161]

По словам мистера Уитмелла, при определенных условиях было бы теоретически возможно увидеть шар Сатурна через разделение Кассини в кольце. Но это наблюдение было бы делом очень трудным и деликатным. Результатом будет то, что в дуге разделения, которая пересекает диск планеты, “небольшая часть будет казаться яркой, а не темной, и может почти исчезнуть”.[162]

Замечательное белое пятно было замечено на Сатурне 23 июня 1903 г. профессором. Барнардом, а впоследствии мистером Деннингом.[163] Еще одно белое пятно было замечено Деннингом 9 июля того же года.[164] Из многочисленных наблюдений за этими пятнами Деннинг обнаружил период вращения планеты около $10^{\text{ч}} 39^{\text{м}} 21^{\text{с}}$. [165] Из наблюдений за теми же пятнами синьор Комас Сола обнаружил период $10^{\text{ч}} 38^{\text{м}} \cdot 4$, что хорошо согласуется с результатом Деннинга. Что касается экватора Сатурна, проф. Хилл обнаружил, что период вращения составляет $10^{\text{ч}} 14^{\text{м}} 23^{\text{с}} \cdot 8$, так что, как и в случае с Юпитером, на экваторе вращение происходит быстрее, чем в северных широтах планеты. Аналогичное явление наблюдается и на солнце. Результаты мистера Деннинга были полностью подтверждены герром Лео Бреннером и другими немецкими астрономами.[166]

Фотографии, сделанные профессором В. М. Слайфером в Америке, показывают, что спектр Сатурна аналогичен спектру Юпитера. Ни одна из полос, наблюдаемых в спектре планеты, не видна в спектре колец. Это показывает, что если кольца вообще обладают атмосферой, она должна быть намного более разреженной, чем атмосфера, окружающая шар планеты. Проф. Слайфер говорит, что “ни одна из полос поглощения в спектре *Сатурна* не может быть идентифицирована с этими полосами из-за поглощения в атмосфере Земли”, и нет никаких следов водяного пара.[167]

В сентябре 1907 года М. Г. Фурнье заподозрил существование “слабого прозрачного и светящегося кольца” за пределами главных колец Сатурна. Он думает, что это, возможно, может быть подвержено периодическим колебаниям яркости, иногда будучи видимым, а иногда и нет.[168] Это темное кольцо снова было обнаружено в Женевской обсерватории в октябре 1908 года.[169] М. Шаер обнаружил, что это сложный объект с 16-дюймовым отражателем Кассегрена. Проф. Стромген из Копенгагена и проф. Хартвиг из Бамберга, однако, не смогли увидеть никаких следов предполагаемого кольца.[170] Его видели в Гринвиче в октябре 1908 года.

Несколько раз наблюдался “темный транзит” спутника Сатурна Титана по диску планеты. Это было замечено мистером Исааком Уордом из Белфаста 27 марта 1892 года с помощью рефрактора Wray размером 4 · 3 дюйма. Спутник казался меньше своей тени. Это явление также было замечено 12 марта того же года преподобным А. Фрименом, мистером Ми и М. Ф. Терби; и снова 6 ноября 1907 года мистером Полем Шолером и мистером А. Б. Кобэмом.[171]

Недавно открытый десятый спутник Сатурна, Фемида, был обнаружен с помощью фотографии, и его никогда не видели глазом даже в самые большие телескопы! Но его существование не вызывает никаких сомнений, и его орбита вокруг планеты была рассчитана.

Профессор. Хасси из обсерватории Лик считает, что спутник Сатурна Мимас, вероятно, больше Гипериона. В результате тщательных измерений он также пришел к выводу, что диаметр Титана, безусловно, завышен и что его вероятный диаметр составляет около 2500 миль.[\[172\]](#)

Французский астроном М. Люсьен Рудо обнаружил следующие изменения в освещении спутников Сатурна:

Япет	от	9-й	звездной величины до	12-й
Реи	"	9	"	10.6
Дионы	"	9.5	"	10.5
Тефии	"	9.8	"	Титана
"	8	"	8.6	."

Изменение освещенности, по его мнению, связано с тем фактом, что период вращения каждого спутника равен периоду их обращения вокруг планеты; как в случае с нашей Луной.[\[173\]](#)

Названия спутников Сатурна происходят из древней языческой мифологии. Они приведены в порядке удаления от планеты, ближайшая - Мимас, а самая дальняя - Фемида.

1. Мимас был троянцем, родившимся в одно время с Парисом.
2. Энцелад был сыном Тартара и Ге.
3. Тетис была женой Океана, бога океанских течений. Она стала матерью всех главных рек во вселенной, а также Океанид, или морских нимф.
4. Диона была одной из жен Зевса.
5. Рея была дочерью Урана. Она вышла замуж за Сатурна и стала матерью Весты, Цереры, Юноны и Плутона.
6. Титан был старшим сыном Урана.
7. Гиперион был богом дня и отцом солнца и луны.
8. Япет был пятым сыном Урана и отцом Атласа и Прометея.[\[174\]](#)
9. Фиби была дочерью Урана и Ге.
10. Фемида была дочерью Урана и Геи и, следовательно, сестрой Фебе.

В обзоре проф. В *Учебнике астрономии Комстока в Обсерватории*, ноябрь 1901 г., встречается замечание: "Мы поражены, увидев, что мистер Комсток с очевидной серьезностью ссылается на *девять* спутников Сатурна. Что касается девятого спутника, мы думали, что все астрономы разделяют мнение миссис Бетси Приг по поводу этой астрономической миссис Харрис ". Любопытно, что это звучит сейчас (1909 г.), когда существование девятого спутника (Phœbe) было полностью подтверждено и обнаружен десятый спутник.

ГЛАВА X

Уран и Нептун

Из наблюдений за Ураном, сделанных в 1896 году, М. Лео Бреннер пришел к выводу, что планета совершает оборот вокруг своей оси примерно за 8 с половиной часов (вероятно, за $8^{\text{ч}} 27^{\text{м}}$). Это короткий период, но, учитывая короткие периоды Юпитера и Сатурна, в этом, кажется, нет ничего невероятного.

Профессор. Барнард считает, что два внутренних спутника Урана являются сложными объектами даже с помощью большого 36-дюймового телескопа обсерватории Лик! Однако они были сфотографированы в Кембридже (США) 13-дюймовым объективом, хотя являются “одними из самых сложных известных объектов”.[\[175\]](#)

Сэр Уильям Хаггинс в 1871 году обнаружил сильные линии поглощения (шесть сильных линий) в спектре Урана. Одна из этих линий указывала на присутствие водорода, газа, которого нет в нашей атмосфере. Три другие замеченные линии располагались вблизи линий в спектре атмосферного воздуха. Ни углекислота, ни натрий не показали никаких признаков их присутствия в спектре планеты. Фотография профессора Дж. Фрагмент спектра Нептуна “показывает, что спектр этой планеты содержит множество сильных полос поглощения. Эти полосы настолько выражены в части спектра между линиями Фраунгофера F и D, что делают солнечный спектр неузнаваемым.... Спектр Нептуна разительно отличается от спектра *Урана*, все полосы на последней планете усилены на *Нептуне*. На этой планете также есть новые полосы, которые не наблюдались ни на одной из других планет. Линия F водорода удивительно темная ... эта полоса также имеет более чем солнечную силу в спектре Урана. Таким образом, свободный водород, по-видимому, присутствует в атмосфере обеих этих планет. Эта и другие темные полосы на этих планетах свидетельствуют об окружающей атмосфере из газов, которая совершенно не похожа на ту, что окружает землю”.[\[176\]](#)

С помощью 18-дюймового экваториального телескопа Страсбургской обсерватории М. Вирц измерил диаметр Нептуна и обнаружил по сорока девяти измерениям, сделанным в период с 9 декабря 1902 года по 28 марта 1903 года, значение $2''.303$ на расстоянии 30.1093 (расстояние Земли от Солнца = 1). Это дает диаметр 50 251 километр, или около 31 225 миль,[\[177\]](#) и среднюю плотность 1.54 (вода = 1; средняя плотность Земли = 5.53). Профессор. Измерения Барнарда дали диаметр 32 900 миль, что является довольно близким совпадением, учитывая сложность измерения такого маленького диска, как тот, что показан Нептуном.

Спутник Нептуна был сфотографирован Пулкаунской обсерваторией в 1899 году. Для него было предложено название Тритон. В древнегреческой мифологии Тритон был сыном Нептуна, так что это имя было бы подходящим.

Профессор подозревает существование второго спутника Нептуна . Шеберле, который думает, что однажды видел это в 36-дюймовый телескоп обсерватории Лик “исключительно погожей ночью” в 1895 году.[178] Но это предполагаемое открытие еще не подтверждено. Ласселл также думал, что обнаружил второй спутник, но это предполагаемое открытие так и не было подтверждено.[178]

Древние бирманцы упоминают восемь планет: солнце, луну, Меркурий, Венеру, Марс, Юпитер, Сатурн и еще одну, по имени Раху, которая невидима. Было высказано предположение, что “Раху” - это Уран, который виден только невооруженным глазом и, возможно, был обнаружен благодаря острому зрению в древние времена. Автор настоящего письма несколько раз видел его без оптической помощи на Западе Ирландии, и в полевой бинокль с апертурой 2 дюйма он нашел его довольно заметным объектом.

Когда Нептун был *визуально* открыт Галле в Берлине, ему помогал в наблюдениях проф. Дж. д'Аррест. Доктор Дрейер так описывает этот инцидент: “Ночью 14 июня 1874 года, во время совместного наблюдения за кометой Когджи, я напомнил проф. д'Аррест как-то сказал в ходе лекции, что он присутствовал при открытии Нептуна и что “он мог бы сказать, что без него его бы не нашли”. Затем он рассказал мне (и я записал это на следующий день), как он предложил использовать карту Бремикера (впервые упомянутую доктором Галле в 1877 году) и продолжил: “Затем мы вернулись в купол, где было что-то вроде стола, за которым я сел с картой, в то время как Галле, глядя в рефрактор, описывал карту Бремикера”. конфигурации звезд, которые он видел. Я следовал за ними по карте один за другим, пока он не сказал: “А затем есть звезда 8-й величины в таком-то положении”, после чего я немедленно воскликнул: “Этой звезды нет на карте”. ””[179] Это была та самая планета. Но автору настоящего доклада кажется, что если бы Галле или д'Аррест имели доступ к Атласу Хардинга (а они, вероятно, имели), они могли бы легко найти планету с помощью хорошего бинокля. На самом деле Нептун показан в "Атласе Хардинга" (1822) как звезда 8-й величины, ошибочно принятая за звезду Лаландом 8 и 10 мая 1795 года; и настоящий автор обнаружил, что звезды Хардинга 8-й величины довольно легко различимы в полевой бинокль с объективными стеклами диаметром два дюйма и мощностью около шести диаметров.

Предполагаемая планета за Нептуном.—Часто высказывались предположения о возможном существовании планеты за Нептуном. Исходя из соображений афелии некоторых комет, проф. Форбс в 1880 году вычислил вероятное положение такого тела. Он полагал, что эта гипотетическая планета должна быть значительно больше Юпитера и, вероятно, вращаться вокруг Солнца на расстоянии, примерно в 100 раз превышающем среднее расстояние Земли от солнца. Указанное место находилось между $11^{\text{н.э.}} 24^{\text{м}}$ и $12^{\text{н.э.}} 12^{\text{м}}$ и склонением от $0^{\circ} 0'$ до $6^{\circ} 0'$ северной широты. С целью его открытия покойный доктор Робертс сделал серию из восемнадцати фотографий, охватывающих указанный регион. По словам доктора Робертса, результат изучения этих фотографий показал, что “в указанном здесь районе неба не существует планеты большей яркости, чем звезда 15-й величины”. Профессор У. Х. Пикеринг недавно возродил этот вопрос и получил следующие результаты: среднее расстояние планеты от Солнца $51 \cdot 9$ (среднее расстояние от Земли = 1); период обращения 373 с половиной года; масса примерно в два раза больше массы земли; вероятное положение на 1909 год около $7^{\text{часов в сутки}} 47^{\text{м}}$, северное склонение 21° , или около 5° к юго-востоку от звезды к Geminorum.

Предполагаемая планета была бы слабой, ее яркость составляла бы от $11\frac{1}{2}$ до $13\frac{1}{2}$, в зависимости от “альбедо” (или отражающей способности), которым она может обладать.[180]

Проф. Форбс снова обратился к вопросу о возможной ультранептуновой планете и, рассмотрев кометы 1556, 1843 I, 1880 I и 1882 II годов, обнаружил среднее расстояние $105 \cdot 4$ при наклоне орбиты 52° к плоскости эклиптики. Этот высокий наклон подразумевает, что “в течение большей части своего обращения она находится за пределами зодиака”, и это, по мнению м-ра У. Т. Линна, “может частично объяснить то, что до сих пор она не была обнаружена путем наблюдений”.^[181]

Исходя из рассмотрения приблизительно круглой формы орбит всех крупных планет Солнечной системы, доктор Си предполагает существование трех планет за пределами Нептуна с приблизительными расстояниями от солнца 42, 56 и 72 соответственно (расстояние от Земли = 1) и рекомендует провести их фотографический поиск. Он говорит: “Предполагать, что планетная система заканчивается такой круглой орбитой, как у Нептуна, так же абсурдно, как предполагать, что система Юпитера заканчивается орбитой четвертого спутника”.^[182]

По словам Гранта, еще за двадцать лет до открытия Нептуна ошибка проф. Первое приближение Адамса составило немногим более 10° .^[183]

ГЛАВА XI

Кометы

Мы узнаем от Плиния, что в древние времена кометы были классифицированы в соответствии с их особыми формами на двенадцать классов, основными из которых были: *Погони*, бородатые; *Лампадии*, похожие на факелы; *Ксифиас*, похожие на мечи; *Питей*, похожие на бочки; *Аконтии*, похожие на дротики; *Цератии*, похожие на рога; *Дискеус*, похожие на квойты; и *Гиппиас*, похожий на лошадиную гриву.^[184]

Из многочисленных комет, упомянутых в астрономических записях, сравнительно немногие были видны невооруженным глазом. До изобретения телескопа (1610 г.), конечно, были зарегистрированы только те, которые были настолько заметны, что *могли* быть записаны. Их насчитывается около 400. Из 400 наблюдавшихся с тех пор, около 70 или 80 были видны только невооруженным глазом; и большинство из них, зарегистрированных сейчас, никогда нельзя было увидеть без телескопа. За последнее столетие из 300 открытых комет только 13 были хорошо видны невооруженным глазом. Следовательно, когда мы читаем в газетах, что была обнаружена комета, вероятность того, что она станет видимой невооруженным глазом, очень мала.^[185]

Хотя без телескопа можно увидеть сравнительно немного комет, иногда они достаточно яркие, чтобы быть видимыми при дневном свете! Таковы были наблюдения 43 года до н. э. 1106, 1402, 1532, 1577, 1744, 1843, и “великой сентябрьской кометы” 1882 года.

Если исключить великую комету 1861 года, через хвост которой, как предполагается, прошла земля, то ближе всего к земле подошла комета 1770 года, известная как комета Лекселла, которая приблизилась к нам на расстояние двух миллионов миль, двигаясь почти в плоскости эклиптики. Однако это не оказало никакого влияния ни на приливы, ни на движение Луны, что показывает, что ее масса, должно быть, была очень мала. Лаплас вычислил, что если бы ее масса равнялась массе Земли, продолжительность нашего года сократилась бы на 2 часа 47 минут, и поскольку заметных изменений не произошло, Лаплас пришел к выводу, что масса кометы не превышала $\frac{1}{5000}$ -ю массы Земли. Это комета, которая прошла так близко от Юпитера, что ее период сократился до 5 с половиной лет. Из-за другого близкого сближения в 1779 году он стал невидимым с земли и теперь утерян.^[186] Его отождествление с недавно открытым восьмым спутником Юпитера было предложено мистером Джорджем Форбсом (см. раздел “Юпитер”). При близком приближении кометы Лекселла к земле в 1770 году Мессье, “кометный хорек”, обнаружил, что ее голова имела видимый диаметр $2\frac{1}{2}^\circ$, или почти в пять раз больше диаметра Луны!

Другим случаем близкого сближения с землей был случай появления кометы Биелы в 1805 году. Вечером 9 декабря того же года комета приблизилась к земле на расстояние 3 380 000 миль.^[187]

Утверждается, что комету 1106 года н.э. видели при дневном свете недалеко от солнца. Это было 4 февраля того же года. По словам Гобия, 10 февраля у него был хвост длиной 60° .^[188]

Комета 1577 года, по-видимому, была одной из самых ярких за всю историю наблюдений. По словам Тихо Браге, она была видна среди бела дня. Он описывает голову как “круглую, яркую, желтоватого цвета” с изогнутым хвостом красноватого цвета.^[189]

Комету 1652 года наблюдали всего около трех недель, и Гевелиус и Комье утверждают, что по видимым размерам она была равна Луне! Это указывало бы на близкое сближение с землей. Орбита, вычисленная Галлеем, показывает, что наименьшее расстояние составляло около 12 миллионов миль, а диаметр головы кометы был несколько меньше 110 000 миль, или примерно в 14 раз больше диаметра Земли.

Согласно мистеру Деннингу, “большинство периодических комет в перигелии находятся вне орбиты Земли, и отсюда следует, что они ускользают от наблюдения, если только земля не находится по ту же сторону Солнца, что и комета”.^[190]

М. Фэй вычислил, что объем знаменитой кометы Донати (1858) примерно в 500 раз больше солнечной! С другой стороны, он подсчитал, что его масса (или количество вещества, которое он содержал) составляла лишь малую часть массы Земли. Это показывает, насколько почти непостижимо разреженным должно было быть вещество, образующее комету, — на самом деле гораздо более разреженным, чем самый совершенный вакуум, который может быть создан воздушным насосом. Об этой разреженности свидетельствует тот факт, что звезды были видны сквозь хвост, “как будто хвоста не существовало”. Тумана толщиной в несколько сотен ярдов достаточно, чтобы скрыть звезды от нашего взора, в то время как толщины кометного вещества в тысячи миль недостаточно даже для того, чтобы приглушить их блеск!

Во время появления большой кометы 1843 года было сомнительно, прошла ли комета мимо солнечного диска. Но теперь это известно из тщательных расчетов проф. Хаббард, что транзит действительно имел место между 11^{часами} 28^м и 12^{часами} 29^м 27 февраля 1843 года и, возможно,

наблюдался в южном полушарии. Расстояние этой замечательной кометы от солнца при прохождении перигелия было меньше, чем у любой другой известной кометы. Незадолго до 10 часов вечера 27 февраля комета прошла на расстоянии 81 500 миль от поверхности Солнца с огромной скоростью 348 миль в секунду! Он оставался менее чем в 2½ часах к северу от эклиптики, пройдя от восходящего узла своей орбиты до нисходящего за 2^ч. 13^м.4.[191] Большая комета 1882 года прошла по диску Солнца в воскресенье, 17 сентября того же года, вход произошел в 4^ч. 50^м 58^с по кейптаунскому времени. Когда комета находилась на солнце, она была абсолютно невидима, показывая, что в ней не было ничего твердого. Это было видно вблизи солнца невооруженным глазом незадолго до того, как произошел транзит.[192] Несколько вычислителей обнаружили, что эта огромная комета двигалась по эллиптической орбите с периодом около восьми столетий. Моррисон нашел 712 лет; Фрисби - 794; Фабрициус - 823; и Крейц - 843 года.[193]

Великую южную комету 1887 года можно описать как комету без головы! Популярное представление о комете - это звезда с хвостом. Но в данном случае головы видно не было — по крайней мере, невооруженным глазом. Доктор Том из Кордовской обсерватории — его первооткрыватель — описывает его как “красивый объект — узкий, прямой, резко очерченный, изящный хвост длиной более 40 °, сияющий мягким звездным светом на фоне темного неба, начинающийся, по-видимому, без головы и постепенно расширяющийся и исчезающий по мере того, как он вытягивается вверх”. [194]

6 мая того же года у большой южной кометы 1901 года было пять хвостов. Два были довольно яркими, а остальные три - довольно тусклыми. мистер Гейл увидел несколько тусклых звездочек сквозь хвосты. Свет их, по-видимому, был “не затемненным”. Г-н Кобэм заметил, что звезды Ригель и β Эридада просвечивали сквозь один из слабых хвостов и “не проявляли заметной разницы”. [195]

Профессор У. Х. Пикеринг говорит, что “следовательно, голова кометы, насколько нам известно на сегодняшний день, представляется просто метеорным роем, содержащим такое количество газообразного материала, что при наэлектризовывании при приближении к солнцу она становится светящейся” (*Harvard Annual*, vol. xxxii. часть ii. стр. 295) “... если метеоры и их атмосферы достаточно удалены друг от друга, комета может быть блестящей и в то же время прозрачной”.

В случае с кометой Свифта 1892 года некоторые периодические различия во внешнем виде были вызваны, по словам профессора У. Х. Пикеринга, вращением кометы вокруг оси, проходящей продольно через хвост, и он оценил период вращения примерно в 94-97 часов. Он вычислил, что у этой кометы сила отталкивания, оказываемая солнцем на хвост кометы, была “примерно в 39,5 раз больше силы притяжения”. [196]

29 ноября того же года комета, известная как 1902b приблизилась к планете Меркурий на расстояние двух миллионов миль. Профессор О. К. Уэнделл из Гарвардской обсерватории сделал несколько наблюдений за прозрачностью этой кометы. С помощью фотометра и 15-дюймового телескопа обсерватории он обнаружил, что в случае двух слабых звезд, над которыми комета прошла 14 октября 1902 года, поглощение света кометой было незначительным и, возможно, не превышало одной или двух сотых величины, [197] величина, совершенно незаметная невооруженным глазом, и убедительно показывает, насколько почти невообразимо разреженным должно быть вещество этой кометы.

Комета, известная как Морхаус (1908 г.н.э.), продемонстрировала некоторые любопытные и замечательные изменения. Мистер Борелли обнаружил, что на фотопластинке, сделанной 3 октября 1908 г., видны пять хвостов, а след от скрытой звезды указывает на небольшой эффект поглощения. По словам М. Л. Рабурдена, большие изменения происходили изо дня в день и даже в течение часа! Аналогичные изменения были зафиксированы Г. М. Готье; и проф. Дж. Барнард, который фотографировал комету 30 ночей со 2 сентября по 13 октября, утверждает, что фотографии 30 сентября “уникальны, в то время как трансформация, произошедшая между этими снимками и следующим, сделанным 1 октября, была очень замечательной”.^[198] В спектре были видны линии циана вместо углеродородного спектра, характерного для большинства комет.

Профессор. Барнард предположил, что все явления, связанные с хвостами комет, не могут быть объяснены силой отталкивания от солнца. Короткие хвосты, выходящие из ядра кометы под значительными углами по отношению к основному хвосту, указывают на извержение в самой комете. Быстрые изменения и искажения, часто наблюдаемые в хвостах некоторых комет, предполагают движение через сопротивляющуюся среду; и внезапное усиление освещенности, которое также иногда наблюдается, указывает в том же направлении.^[199]

Ольберсом было подсчитано, что если бы комета, имеющая массу, равную $\frac{1}{2000}$ —й массы Земли, которая образовала бы шар диаметром около 520 миль и плотностью гранита, столкнулась с землей со скоростью 40 миль в секунду, наш земной шар разлетелся бы на осколки.^[200] Но то, что какая-либо комета имеет твердое ядро такого размера, кажется очень сомнительным; и мы можем далее сказать, что столкновение земли с *любой* кометой крайне маловероятно.

Кажется, распространенной идеей является то, что кометы влияют на урожай, и иногда говорят даже о “винах из комет”. Но мы знаем, что земля практически не получает тепла от самой яркой кометы. Даже в случае с блестящей кометой 1811 года, одной из самых прекрасных в истории наблюдений, было обнаружено, что “все усилия сконцентрировать ее лучи не оказали ни малейшего воздействия на почерневшую колбу самого чувствительного термометра”. Араго обнаружил, что 1808 год, когда было видно несколько комет, был холодным годом, “а в 1831 году, когда не было ни одной кометы, температура была намного выше, чем в 1819 году, когда было три кометы, одна из которых была очень яркой”.^[201] Таким образом, мы можем с уверенностью заключить, что даже крупная комета никак не влияет на погоду.

Исходя из расчетов орбиты кометы Галлея, следующее возвращение которой ожидается в 1910 году, господа. Коуэлл и Кроммелин считают, что идентичность кометы, изображенной на гобелене Байе, с кометой Галлея теперь “полностью установлена”. Они обнаружили, что датой прохождения перигелия было 25 марта 1066 года, что отличается всего на 4 дня от даты, найденной Hind. Впечатляющий вид кометы 1066 года, описанный в европейских хрониках того времени, подтверждается китайскими летописями. В последних записях яркость кометы сравнивается с яркостью Венеры и даже с яркостью Луны! Сравнение с Луной, вероятно, было преувеличением, но комета, несомненно, представляла собой очень блестящее зрелище. На гобелене из Байе надпись на стене позади зрителей гласит: “*исти мирант стелла*”. Так вот, это плохая латынь, и мистер У. Т. Линн высказал интересное предположение, что некоторые буквы скрыты зданиями напротив и что настоящее предложение - “*исти мирантур стеллам*”.^[202] Автор настоящего исследования копировал копию гобелена из Байе, которая находится в

Дублинском музее, и считает, что предположение мистера Линна кажется очень правдоподобным. Но последняя буква *стеллама*, по-видимому, скрыта хвостом кометы, что кажется маловероятным!

Условия, при которых комета появится в 1910 году, мало чем отличаются от условий 1066 и 1145 годов. “Каждый год комета обнаруживалась как утренняя звезда, затем терявшаяся в солнечных лучах; при своем появлении она находилась вблизи земли и двигалась с большой скоростью, в конце концов остановившись в окрестностях Гидры, где и пропала из виду”.^[203] В 1910 году она, вероятно, будет вечерней звездой до 17 марта и после 11 мая, приблизившись к земле примерно к 12 мая. Примерно в это время его видимое движение в небе будет очень быстрым. Поскольку, однако, периодические кометы, такие как комета Галлея, кажется, становятся слабее с каждым возвращением, не следует возлагать больших надежд на ее появление в 1910 году.

Таким образом, появление кометы Галлея в 1222 году н.э. описано Пингре — большим авторитетом в области комет — (цитирую древнего писателя)—

“Осенью, то есть в августе и сентябре, была замечена звезда первой величины, очень красная, с огромным хвостом, который тянулся к вершине небав форме чрезвычайно заостренного конуса. Казалось, что он находится очень близко к Земле. Его наблюдали (сначала?) недалеко от места захода солнца в декабре месяце”.

Ссылаясь на его появление в 1456 году, когда он обладал “ярким блеском” и имел хвостовую часть 60° в длину, адмирал Смит говорит:^[204] “Его пагубному влиянию были приписаны быстрые успехи Магомета II, которые тогда угрожали всему христианскому миру. Всеобщая тревога была значительно усилена поведением папы Калликста III, который, хотя в остальном был человеком способным, был плохим астрономом; ибо этот понтифик ежедневно приказывал звонить в церковные колокола в полдень, повторять дополнительные *Аве-Мария*, а также был составлен специальный протест и отлучение от церкви, в равной степени изгонявший дьявола, турок и комету”. Ссылаясь на эту историю, мистер Г. Ф. Чемберс указывает^[205], что она, вероятно, основана на отрывке из “*Жизнеописания Понтификума*” *Платины*. Но в этом отрывке нет упоминания об отлучении от церкви или экзорцизме, так что история, которая уже давно стала популярной, вероятно, мифическая. В подтверждение этой точки зрения преподобный У. Ф. Ригге убедительно показал^[206], что папа Калликст III никогда не издавал никакой буллы, содержащий ссылку на *любую* комету. Таким образом, эта история кажется абсолютно беспочвенной и должна быть отправлена в подвешенное состояние для всех подобных беспочвенных мифов.

Что касается появления кометы Галлея, то во время своего последнего возвращения в 1835 году сэр Джон Гершель, наблюдавший ее на мысе Доброй Надежды, говорит:

“Среди бесчисленных звезд всех величин, начиная с девятой и ниже, которые в разное время были видны сквозь нее, и некоторых чрезвычайно близких к ядру (хотя и *непрямо на нем*) никогда не появлялось ни малейшего основания предполагать какое-либо угасание их света при прохождении через нее. Действительно, очень мелкие звезды, попадая в самые яркие его части, были уничтожены, как это было бы при равном освещении поля зрения; но звезды, которые до своего вхождения казались достаточно яркими, чтобы выдерживать такую степень

освещения, ни в коем случае, насколько я мог судить, не подвергались воздействию в большей степени, чем при таком количестве искусственно введенного света лампы”.[\[207\]](#)

По расчетам профессора Дж. Холетчака, в начале октября 1909 года комета Галлея должна была иметь звездную яркость около $14\frac{1}{2}$ звездной величины.[\[208\]](#) Затем его можно будет обнаружить — если не обнаружить раньше — с помощью некоторых из имеющихся в настоящее время больших телескопов.

Согласно расчетам господ . Коуэлл и Кроммелин, комета должна войти в Рыбы из Овна в январе 1910 года. “Двигаясь на запад к звезде γ Рыбы до начала мая, а затем снова повернув на восток, он пройдет обратно через созвездия Кита, Ориона, Единорога, Гидры и Секстанса”. Из этого следует, что наблюдатели в южном полушарии будут иметь лучшее представление о комете, чем наблюдатели в северных широтах. Вычисленная яркость варьируется от 12 января 1910 года до 1112 10 мая. Но фактическая яркость кометы не всегда согласуется с теорией. Иногда она ярче, чем можно было бы предположить по расчетам.

Согласно профессору О. К. Уэнделлу, комета Галлея 12 мая 1910 года приблизится к орбите Земли на расстояние 4-6 миллионов миль; и он считает, что, возможно, земля может “столкнуться с какими-нибудь метеорами”, которые предположительно связаны с кометой. Он вычислил “точку излучения” этих метеоров (то есть точку, из которой они, по-видимому, исходят) и обнаружил, что ее положение равно $22^{\text{ч}} 42^{\text{м}} \cdot 9$, отклонение от $1^{\circ} 18'$ северной широты. Эта точка находится немного к юго-западу от звезды β Рыбы.

По словам доктора Смарта, 2 июня комета “пересечет Экватор на тринадцать градусов южнее Регула, а затем будет медленно двигаться в направлении ϕ Льва. Комета будет находиться в своем нисходящем узле эклиптики утром 16 мая, а земля пройдет через узел на орбите кометы примерно через два с половиной дня спустя. Орбита кометы в узле находится примерно в 13 миллионах миль от орбиты Земли. Вещество, отталкиваемое солнцем от ядра кометы со скоростью около 216 000 миль в час, просто встретилось бы с землей при пересечении плоскости орбиты кометы. Веществу, выбрасываемому со скоростью 80 000 миль в час, как в случае с кометой Морхауза, потребовалось бы семь дней на путешествие. Говорят, что кометное вещество приобрело более высокие скорости, чем эта, поскольку (согласно Уэббу, который цитирует Чакорнака) Комета II 1862 года выбросила светящееся вещество в сторону солнца со скоростью почти 2200 миль в секунду. Следовательно, возможно, что вещество, выброшенное кометой в узле, может попасть в нашу атмосферу, и в этом случае мы должны надеяться, что циан, который так часто появляется в спектрах комет, может быть обнаружен без каких-либо неудобств”.[\[209\]](#)

Циан, конечно, ядовитый газ, но кометное вещество настолько разрежено, что опасаться вредного воздействия на землю не стоит.

Если мы можем верить дошедшим до нас рассказам, в древние времена были видны некоторые очень удивительные кометы. Можно упомянуть следующее:—

165 год до н.э. Говорят, что солнце “видели в течение нескольких часов ночью”. Если это была комета, то она должна была обладать необычайной яркостью.[\[210\]](#)

146 год до н.э. “После смерти Деметрия, царя Сирии, отца Деметрия и Антиоха, незадолго до войны в Ахaye появилась комета размером с солнце. Сначала его диск был красным и

подобным огню, распространяя достаточно света, чтобы рассеять ночную тьму; через некоторое время его размер уменьшился, блеск ослаб и, наконец, он полностью исчез”.[211]

До н.э. 134. Записано, что при рождении Митридата появилась огромная комета, которая “заняла четвертую часть неба, и ее блеск превосходил блеск солнца”. (?) [212]

75 г. до н.э. Комета описывается как равная по размеру Луне и дающая столько же света, сколько солнце в пасмурный день. (!) [213]

531 год н.э. В этом году в Европе и Китае наблюдали большую комету. Она описывается как “очень большая и устрашающая комета” и была видна на западе в течение трех недель. Хинд считает, что это было появление кометы Галлея, [214] и это было подтверждено мистером Кроммелином.

813 год н.э., 4 августа. Говорят, что в этот день появилась комета, о которой дается следующее любопытное описание: “Она напоминала две соединенные луны; они разделились и, приняв разные формы, в конце концов стали похожи на человека без головы”. (!) [215]

893 год нашей эры. Говорят, что в этом году появилась большая комета с хвостом длиной 100°, который впоследствии увеличился до 200°! [216]

1402 год н.э. В феврале этого года появилась комета, которая была видна при дневном свете в течение восьми дней. “В Вербное воскресенье, 19 марта, ее размеры были огромными”. Другую комету, видимую днем, наблюдали с июня по сентябрь того же года.

Когда была рассчитана орбита кометы, известной как 1889 V, было обнаружено, что она прошла через систему Юпитера в 1886 году (18-21 июля). Расчеты показывают, что он, должно быть, прошел на расстоянии 112 300 миль от самой планеты — или менее половины расстояния Луны от земли — и “его центр, возможно, задел поверхность Юпитера”. [217]

Сэр Джон Гершель считал, что великая комета 1861 года была, безусловно, самой яркой из когда-либо виденных им комет, не исключая кометы 1811 и 1858 годов (Донати). [218] Проф. Дж. Крейц установил, что период обращения вокруг Солнца составляет около 409 лет, при этом плоскость орбиты находится почти под прямым углом к плоскости эклиптики.

9 ноября 1795 года сэр Уильям Гершель увидел, как комета того года прошла в центре над маленькой двойной звездой 11-й и 12-й звездных величин, и более слабый из двух компонентов оставался отчетливо видимым во время прохождения кометы над звездой. Эта комета была появлением кометы, ныне известной как комета Энке. [219] 7 ноября 1828 года Струве увидел звезду 10-й величины через почти самую яркую часть кометы Энке, но свет звезды не был затемнен кометой.

Сэр Джон Гершель увидел скопление звезд 16-й или 17-й звездной величины через комету Биelly, хотя толщина вставленного кометного вещества должна была составлять не менее 50 000 миль. [220]

Бессель обнаружил, что 29 сентября 1835 года звезда 10-й величины сияла неизменным блеском в хвосте кометы Галлея на расстоянии 8 секунд от центральной точки головы. В Дерпте

(Россия) Струве видел ту же самую звезду "в соединении всего $2''.2$ от самой яркой точки кометы. Звезда оставалась постоянно видимой, и ее свет заметно не уменьшался, в то время как ядро кометы, казалось, почти погасло перед сиянием маленькой звезды 9-й или 10-й величины".[221]

Уэбб говорит—

“Донати увидел 7-миллиметровую звезду, увеличенную до размеров ощутимого диска, когда ядро кометы III, 1860 г., прошло совсем рядом с ней. Говорят, что звезды начинали дрожать во время затмений кометами. Бирмингем наблюдал комету Энке, освещенную звездой, над которой она проходила, 23 августа 1868 года; а Клейн в 1861 году заметил исключительное мерцание в 5 мг. звезд, входящих в хвост”.[222]

Комета 1729 года имела наибольшее расстояние по перигелию из всех известных комет;[223] то есть, находясь ближе всего к солнцу, она не приближалась к центральному светилу ближе, чем в четыре раза больше расстояния Земли от солнца!

Комета Барнарда, 1889 I., хотя она никогда не была видна невооруженным глазом, была видна в телескоп со 2 сентября 1888 года по 18 августа 1890 года, или 715 дней — самый длительный период видимости любой кометы за всю историю наблюдений. Когда его видели в последний раз, расстояние от солнца было в $6/4$ раза больше расстояния Земли, или около 580 миллионов миль,[224] или за орбитой Юпитера!

Мессье, которого называли “кометный хорек”, обнаружил “все свои кометы с помощью небольшого 2-футового телескопа с апертурой $2/4$ дюйма, 5-кратным увеличением и полем обзора 4° ”.[225]

Очень любопытен факт, что сэр Уильям Гершель, “во время всех своих измерений звезд и поисков туманностей, ни разу не обнаружил комету”;[226] это объект, который впоследствии *было*, что он является кометой. Возможно, однако, что некоторые из его туманностей, которые сейчас отсутствуют, действительно были кометами.

Сэр Уильям Гершель установил, что диаметр головы великой кометы 1811 года составлял 127 000 миль. Окружающая оболочка, по его оценкам, составляла по меньшей мере 643 000 миль, или около трех четвертей диаметра Солнца.

На рисунке хвостов большой кометы 1744 года, приведенном в маленькой книжке, напечатанной в Берлине в том году, показано не менее 12 хвостов! Они различаются по длине и яркости. Копия этого рисунка приведена в книге “Коперник”.[227] Наблюдения были сделаны “эйнен гешихтен Фрауэнциммер”, которую доктор Дрейер отождествляет с Кристианой Кирх или одной из двух ее сестер, дочерей знаменитых Готфрида и Марии Маргаретты Кирх (Там же, стр. 107). Доктор Дрейер считает, что рисунок “кажется, был сделан тщательно, а не просто грубый набросок, как я сначала предположил” (Там же, с. 185).

Хвосты некоторых комет были огромной длины. Хвост кометы 1769 года имел абсолютную длину 38 миллионов миль. Это 1680, 96 миллионов миль, или больше, чем расстояние Солнца от земли. Согласно сэру Уильяму Гершелю, хвост великой кометы 1811 года имел длину более 100 миллионов миль. Предполагается, что длина великой кометы 1843 года — одной из самых прекрасных в истории — достигла 150 миллионов миль![228]

По ширине хвосты комет в некоторых случаях были огромными. Согласно сэру Уильяму Гершелю, хвост кометы 1811 года имел диаметр 15 миллионов миль! Следовательно, его объем был намного больше, чем у солнца! [228]

Согласно Гевелию, комета 1652 года была такой величины, что “напоминала луну в наполовину полном состоянии; только она сияла бледным и мрачным светом”. [229]

Впервые в своей истории комета Галлея при ее следующем появлении будет исследована с помощью спектроскопа. При его последнем возвращении в 1835 году спектроскоп еще не был изобретен.

Для большой кометы 1811 года Араго вычислил период в 3065 лет; а Энке нашел период в 8800 лет для большой кометы 1680 года. [230]

Изменение орбитальной скорости некоторых комет огромно. Скорость кометы 1680 года при прохождении вокруг Солнца (перигелий) составляла около 212 миль в секунду! Принимая во внимание, что на наибольшем расстоянии от солнца (афелий) скорость уменьшается примерно до 10 футов в секунду!

ГЛАВА XII

Метеоры

Мистер Деннинг считает, что метеорный поток в мае месяце, известный как Аквариды, вероятно, связан с кометой Галлея. Метеоры следует искать после 1 часа ночи в течение первой недели мая, и, возможно, они покажут усиленное отображение в мае 1910 года, когда комета Галлея пройдет рядом с Солнцем и землей. [231]

29 ноября 1905 года сэр Дэвид Гилл наблюдал огненный шар с видимым диаметром, равным диаметру Луны, который оставался видимым в течение 5 минут и исчез в затянутом дымкой небе. Наблюдая из другого места, мистер Фуллер обнаружил, что метеор был виден 2 часа спустя! Сэр Дэвид Гилл заявил, что ему не известно ни о каком подобном явлении. [232]

Мистер Деннинг обнаружил, что быстро движущиеся метеоры становятся видны на большей высоте над поверхностью Земли, чем более медленные. Таким образом, для Леонидов и Персеид, которые оба быстрые, было обнаружено, что Леониды появляются на средней высоте 84 мили и исчезают на высоте 56 миль; а Персеиды - на высоте 80 и 54 мили соответственно. “С другой стороны, средняя высота очень медленных метеоров составляет в среднем около 65 миль в начале и 38 миль в конце их появления”. [233]

В ночь с 21 на 22 июля 1896 года мистер Уильям Брукс, известный астроном и директор обсерватории Смита в Женеве (Нью-Йорк), увидел круглое темное тело, медленно проходящее по яркому диску Луны, в то время луна была почти полной. Видимый диаметр объекта составлял около одной угловой минуты, а продолжительность прохождения - 3 или 4 секунды, направление движения - с востока на запад. 22 августа того же года г-н Гатман (американский наблюдатель) увидел метеор, пересекающий *sun's disc*, the transit lasting about 8 seconds.[234],,

Профессором фон Несслем было показано, что метеор, появившийся в Италии 7 июля 1892 года, имел *восходящий* путь к последнему концу своего пути! Длина его пути была рассчитана в 683 мили. Когда его увидели впервые, его высота над землей составляла около 42 миль, а когда он исчез, его высота увеличилась примерно до 98 миль, показывая, что его движение было направлено вверх![235]

В случае падения метеоритных камней, которые иногда происходят, иногда было замечено, что звук, вызванный взрывом метеорита или его прохождением по воздуху, слышен до того, как видно падение метеорита. Это объясняется тем фактом, что из-за сопротивления воздуха телу, движущемуся сначала с высокой скоростью, его скорость настолько уменьшается, что оно ударяется о землю со скоростью меньшей, чем скорость звука. Следовательно, звук достигает земли раньше, чем тело ударяется о землю.[236]

Самый большой метеоритный камень, сохранившийся в музее, известен как Анигита, он весит 36 с половиной тонн и был найден на мысе Йорк в Гренландии. Он был доставлен в Американский музей естественной истории командером Р. Э. Пири, исследователем Арктики.

Вторым по величине известным является Бакубирито в Мексике, вес которого оценивается в 27 с половиной тонн.

Третьим по величине является вид, известный как Уильяметт, который был найден в 1902 году недалеко от одноименного городка в Западном Орегоне (США). Он состоит из металлического никель-железного сплава и весит около 13½ тонн. Сейчас он находится в Американском музее естественной истории.

С палубы парохода "*Африканский принц*" действительно видели, как 7 октября 1906 года большой метеорит упал в Атлантический океан! Капитан судна капитан Андерсон описывает его как шлейф света, напоминающий "огромную широкую полосу электрического цвета, постепенно переходящую в оранжевый, а затем в цвет расплавленного металла. Когда метеорит вошел в более плотную атмосферу вблизи Земли, он выглядел, насколько это возможно описать, как выливающаяся расплавленная масса металла. Он с шипением вошел в воду рядом с кораблем".[237] Это было очень любопытное и, возможно, уникальное явление, и могло показаться, что судно едва избежало разрушения.

В Центральной Аризоне (США) есть холм под названием Кун-Батт, или Енотовая гора. Эта так называемая "гора" возвышается всего на 130-160 футов над окружающей равниной, а на ее вершине находится кратер глубиной от 530 до 560 футов; таким образом, дно кратера, которое сухое, находится на 400 футов ниже уровня окружающей местности. Этот так называемый "кратер" имеет почти круглую форму и почти три четверти мили в диаметре. Было высказано предположение, что этот "кратер" образовался в результате падения огромного железного метеорита или небольшого астероида. "Кратер" был тщательно исследован геологом и физиком. Основываясь на найденных доказательствах и фактах, геолог (мистер Барринджер)

заявляет, что “они не оставляют, на мой взгляд, ни малейшего сомнения в том, что эта гора и ее кратер образовались в результате удара огромного метеорита или небольшого астероида”. Физик (г-н Тильгманн) говорит, что он “имеет право, при должной сдержанности в отношении впоследствии выявленных фактов, объявить, что образование в этой местности произошло в результате падения метеорита огромного и беспрецедентного размера”. В окрестностях “кратера” находятся многочисленные скопления метеоритного железа. Так называемый метеорит Каньон Дияболо был найден в каньоне с таким названием примерно в 2 с половиной милях от горы Кун. Исследователи подсчитали, что великое падение метеорита произошло “не более 5000 лет назад, возможно, гораздо меньше”. Сейчас на краю горы растут кедры возрастом около 700 лет. Исходя из результатов артиллерийских экспериментов, г-н Гилберт приходит к выводу, что “сферический снаряд, поражающий твердый известняк со скоростью 1800 футов в секунду, проникает на глубину менее двух диаметров”, и из этого г-н Л. Флетчер делает вывод, “что земная атмосфера не помешала бы метеориту большого размера произвести эффект проникновения, достаточный для образования такого кратера”.[\[238\]](#)

Г-н Г. П. Меррилл, главный хранитель отдела геологии Национального музея США, решительно поддерживает метеоритное происхождение этого замечательного “кратера”.

В упомянутом выше метеорите Каньон Дияболо были обнаружены алмазы! некоторые из них черные, другие прозрачные. Поэтому некоторые говорили, что “ алмаз - это дар Небес”, доставленный на землю в виде метеоритных дождей.[\[239\]](#) Но алмазоносные метеориты кажутся скорее причудой природы. Из этого не следует, что все алмазы произошли от метеоритных камней. Минерал, известный как периодот, часто встречается в метеоритных камнях, но он также входит в состав земных пород.

В 1882 году доктор Хальм и доктор Вайнханд заявили, что они обнаружили ископаемые губки, кораллы и криноиды в метеоритных камнях! Доктор Вайнханд думал, что на самом деле определил три рода![\[240\]](#) Но этот поразительный результат был категорически опровергнут Карлом Фогтом, который заявил, что предполагаемые окаменелости представляют собой всего лишь кристаллические структуры.[\[241\]](#)

Некоторые метеориты содержат большое количество закупоренных газов, водорода, гелия и оксидов углерода. Утверждается, что доктор Одлинг однажды “осветил театр Королевского института газом, принесенным метеоритами из межзвездного пространства”![\[242\]](#)

10 февраля 1896 года над Мадридом с громким грохотом взорвался крупный метеорит. Сотрясение было настолько сильным, что многие окна в городе были выбиты, а некоторые перегородки в домах обрушились![\[243\]](#)

Очень яркий метеор или огненный шар был замечен при дневном свете 9 июня 1900 года в 2^{часа} 55^{утра} из различных мест в Суррее, Сассексе и недалеко от Лондона. Расчеты показали, что “высота метеорита составила 59 миль над точкой в 10 милях к востоку от Валони, недалеко от Шербурга, Франция. Высота метеорита составила 23 мили над Кале, Франция. Длина пути 175 миль. Точка излучения, 280°, 12°.”[\[244\]](#)

Несколько лет назад “в Верховном суде США было принято решение, что метеорит, хотя и является камнем, упавшим с небес, принадлежит владельцу права собственности на землю, на которую он падает, а не арендатору”.[\[245\]](#)

Что касается падения метеоритного вещества на землю, мистер Проктор говорит: “Доктор Кляйбер из Санкт-Петербурга подсчитал, что 4250 фунтов каждый час на землю падает метеоритная пыль, то есть 59 тонн в день и более 11 435 тонн в год. Я считаю, что это значительно не соответствует действительности. Это звучит как значительный ежегодный прирост, и падение такой огромной массы метеоритного вещества, по-видимому, наводит на мысль о некоторой степени опасности. Но в действительности оценка доктора Кляйбера дает лишь около 25 миллионов фунтов стерлингов в год, что составляет менее 2 унций в год на каждую квадратную милю земной поверхности”,^[246] количество, которое, конечно, совершенно незначительно.

Согласно Гумбольдту, Хладни утверждает, что францисканский монах погиб в результате падения аэролита в Милане в 1660 году.^[247] Гумбольдт также упоминает смерть от метеоритных камней монаха в Креме 4 сентября 1511 года и двух шведских моряков на борту корабля в 1674 году.^[248]

Любопытно, что, согласно Олберсу, “никаких ископаемых метеоритных камней” никогда обнаружено не было.^[249] Учитывая количество, которое, как предполагается, упало на землю за прошедшие века, этот факт кажется примечательным.

10 мая 1879 года в Айтервилле, штат Айова (США), выпал метеоритный дождь. Некоторые из найденных фрагментов весили 437, 170, 92½, 28, 10½, 4 и 2 фунта. по весу. В следующем году (1880), когда степная трава была уничтожена пожаром, было найдено около “5000 кусочков размером от булавки до фунта весом”.^[250]

По словам профессора. Сильвестрия из Катании, в ночь на 29 марта 1880 года выпал ливень из метеоритной пыли, смешанной с дождем. Пыль содержала большую долю железа в металлическом состоянии. Размер частиц варьировался от десятой до сотой доли миллиметра.^[251]

Иногда утверждается, что средняя масса “падающей звезды” составляет всего несколько крупинок. Но из сравнений с электрической дугой профессор У. Х. Пикеринг приходит к выводу, что метеор такой же яркости, как звезда третьей величины, состоящий из железа или камня, вероятно, имел бы диаметр 6 или 7 дюймов. Средний яркий огненный шар, возможно, достиг бы 5 или 6 футов в диаметре.^[252]

В Книге Иисуса Навина нам сказано, “что Господь сбросил на них с неба большие камни до Азеки, и они умерли” (Иисус Навин х. 11). В последней части стиха упоминаются “камни града”, но поскольку оригинальное еврейское слово означает камни вообще (а не градины), представляется весьма вероятным, что упомянутые камни были аэролитами.^[253]

Камень, упомянутый в Деяниях Апостолов, от которого был найден “образ, упавший с Юпитера” (Деяния XIX. 35), очевидно, был метеоритным камнем.^[253]

Знаменитый камень в Каабе в Мекке, вероятно, камень метеоритного происхождения.^[253]

I

“Камни с небес! Можете ли вы удивляться, вы, кто тщательно исследует Землю, той любви и почитанию, которые

они испытывали до рождения
наших научных методов?

II

“Камни с небес! мы можем справиться с
осколками, упавшими из сфер Космоса;
О! чудо и тайна,
Можем ли мы понять их место
В схеме сотворенных вещей!

III

“Камни с Небес! С могучей
вращающейся Кометой они расстались?
Пали они со своего высокого положения
Подобно сверкающему огненному дротику,
брошенному со звездных полей Ночи?”[\[254\]](#)

ГЛАВА XIII

Зодиакальный свет и Гегенштейн

Согласно Грусону и Бругшу, Зодиакальный свет был известен в древние времена, и египтяне даже поклонялись ему. Страбон не упоминает об этом; но Диодор Сицилийский, кажется, ссылается на это (373 г. до н. э.), и он, вероятно, получил свою информацию от некоторых греческих авторов до его времени, возможно, от Зенофонта, который жил в шестом веке до н.э.[\[255\]](#) Приближаясь к христианской эре, это было замечено Никифором около 410 г. до н.э. В Коране это называется “ложным полярным сиянием”; и предполагается, что оно упоминается в “Рубайят” Омара Хайяма, персидского поэта—астронома, во второй строфе из этого стихотворения (перевод Эдварда Фицджеральда)-

“Во сне, когда Левая Рука Зари была в Небе,[\[256\]](#)
Я услышал голос в Таверне, кричащий:
Проснитесь, Малыши мои, и наполните Чашу,
Прежде чем Напиток Жизни в ее Чаше иссякнет”.

Это наблюдалось Кассини в 1668 году,[\[257\]](#) и Гуком в 1705 году. Краткое описание его внешнего вида можно найти в книге Чайлдри "*Британская грудинка*" (1661), стр. 183.

Самые яркие проявления этого любопытного света, по-видимому, происходят между серединой января и серединой февраля. В феврале 1856 года Секки обнаружил, что он ярче, чем когда-либо видел раньше. Ближе к оси конуса она была желтоватой и казалась ярче, чем Млечный Путь в созвездии Лебедя. Он описал это как “грандиозное зрелище”. В середине февраля 1866 года мистер Ласселл во время своего последнего пребывания на Мальте увидел замечательное проявление Зодиакального Света. Он обнаружил, что она по крайней мере в два раза ярче самой яркой части Млечного Пути и намного ярче, чем он видел ее ранее. Он обнаружил, что характер ее свечения значительно отличается от характера Млечного Пути. Он был гораздо более красного оттенка, чем Галактика. В 1874 году в окрестностях Лондона в январе и феврале того же года были замечены весьма примечательные явления, а в 1875 году - 24, 25 и 30 января. 24 января было замечено, что “свет” был отчетливо красноватым и намного превосходил по яркости любую часть Млечного Пути.

Гумбольдт, наблюдавший его из Анд (на высоте от 13 000 до 15 000 футов), из Венесуэлы и Куманы, рассказывает нам, что он видел Зодиакальный Свет, равный по яркости Млечному Пути в Стрельце.

Поскольку, вероятно, многие люди никогда не видели “света”, следует предостеречь тех, кто хочет его увидеть. Преподобный Джордж Джонс, капеллан “Японской экспедиции Соединенных Штатов” (1853-1855), определяет его как “сияние, которое появляется на западе неба после захода солнца и на востоке перед восходом солнца; почти или полностью повторяет линию эклиптики в небесах и простирается вверх на различные высоты в зависимости от сезона года”. Из описания некоторые могут предположить, что свет виден сразу после захода солнца. Но это не так; он никогда не появляется, пока не закончатся сумерки и “полностью не наступит ночь”.

“Свет” обычно видна после заката или перед восходом солнца. Но попытки в последнее время были сделаны проф. Саймон Ньюком, чтобы наблюдать его северного солнца. Чтобы избежать эффекта сумерек, солнце должно находиться лишь чуть более чем на 18° ниже горизонта (то есть незадолго до или после самого длинного дня). Это условие ограничивает место наблюдения широтами не намного южнее 46° ; и для уменьшения атмосферного поглощения станция наблюдения должна располагаться как можно выше над уровнем моря. Проф. Ньюкомб, проводивший наблюдения с Бризер-Ротхорна в Швейцарии ($46^\circ 47'$ северной широты, $8^\circ 3'$ восточной долготы), преуспел в отслеживании “света” на расстоянии 35° северной широты от солнца. Следовательно, может показаться, что Зодиакальный свет окружает солнце со всех сторон, но имеет большее распространение в направлении эклиптики.[\[258\]](#) Из наблюдений в обсерватории Лик г-н Э. А. Фат обнаружил распространение на 46° к северу от солнца.[\[259\]](#)

Из наблюдений за “светом”, сделанных проф. Барнард в Йеркской обсерватории летом 1906 года обнаружил, что она простирается по крайней мере на 65° к северу от солнца, что значительно выше значения, найденного профессором. Ньюкомб.[\[260\]](#) Разница, возможно, может быть объяснена фактическим изменением метеоритного вещества, производящего свет. Профессор Дж. Х. Пойнтинг считает, что, возможно, Зодиакальный свет возникает из-за “пыли давно погибших комет”.[\[261\]](#)

В результате тщательных наблюдений за “светом” г-н Гэвин Дж. Бернс обнаружил, что его яркость “примерно на 40 или 50 процентов ярче фона неба”. Проф. Ньюкомб сделал точно такое

же замечание о светимости Млечного Пути, а именно. что она удивительно мала”. Это согласуется с моими собственными наблюдениями на протяжении многих лет. Только в самые прекрасные и ясные ночи Млечный Путь становится заметным объектом в ночном небе. И это только за городом. Огни города почти полностью заслоняют его. М-р Бернс обнаруживает, что Зодиакальный Свет кажется “желтоватым; или, если мы назовем его белым, тогда Млечный Путь сравнительно голубоватого оттенка”. Во время моего пребывания в Пенджабе Зодиакальный Свет казался мне постоянно видимым на вечернем небе в весенние месяцы. На западе Ирландии я видел его почти таким же ярким, как самые яркие участки Млечного Пути, видимые в этой стране (20 февраля 1890 года). “Метеоритная теория” “света”, по-видимому, в настоящее время общепринята астрономами, и я с этим мнением полностью согласен.

Из наблюдений, сделанных на Ямайке в 1899 и 1901 годах, мистер Максвелл Холл пришел к выводу, что “зодиакальный свет вызван отражением солнечного света от масс метеоритного вещества, все еще содержащихся в неизменной плоскости, которую можно считать первоначальной плоскостью солнечной системы”.^[262] Согласно Гумбольдту, Кассини полагал, что Зодиакальный свет “состоит из бесчисленно малых планетных тел, вращающихся вокруг солнца”.^[263]

Gegenschein, или Встречное свечение.— Это слабое пятно света, видимое напротив места солнца на небе, то есть на меридиане в полночь. Обычно он имеет эллиптическую форму, его более длинная ось лежит почти в плоскости эклиптики. По-видимому, впервые он был обнаружен Брорсеном (первооткрывателем короткопериодической кометы 1846 года) примерно в середине девятнадцатого века. Но увидеть это нелегко, поскольку знаменитым мюнстерским вузам, обладавшим очень острым зрением, не удавалось увидеть это в течение нескольких лет после объявления Брорсена.^[264] Впоследствии он был независимо обнаружен Бэкхаусом и Барнардом.

Профессор. Более ранние наблюдения Барнарда, по-видимому, показали, что Гегеншайн находится не совсем напротив солнца, но очень близко к нему. Он обнаружил, что его долгота находится в пределах одного градуса от 180° , а широта примерно на $1^\circ 3'$ севернее эклиптики.^[265] Но из последующих наблюдений он пришел к выводу, что различия в долготе и кажущейся широте обусловлены атмосферным поглощением, и что объект действительно находится на эклиптике и *точно* противоположен солнцу.^[266]

Барнард обнаруживает, что Гегенштейн не так слаб, как принято считать. Он говорит, что “это лучше всего видно при отведенном зрении, когда лицо повернуто на 60° или 70° вправо или влево, и только глаза обращены к нему”. Это невидимо в июне и декабре, в то время как в сентябре оно круглое, диаметром $20''$ и очень отчетливое. До сих пор не было выдвинуто ни одной удовлетворительной теории для объяснения этого любопытного явления. Проф. Артур Сирл из Гарварда приписывает это ряду астероидов, слишком маленьких, чтобы их можно было увидеть по отдельности. Находясь в “оппозиции” к солнцу, они были бы полностью освещены и находились бы ближе всего к земле. Его расстояние от земли, вероятно, превышает расстояние от Луны. Доктор Джонсон Стоуни считает, что Гегенштейн, возможно, возникает из-за “хвоста” из газов водорода и гелия, отталкиваемых от земли солнечным излучением; этот “хвост” виден нам в отраженном солнечном свете.

Это явление было замечено при благоприятных обстоятельствах в январе и феврале 1903 года французским астрономом М. Ф. Кениссе. Он обнаружил, что это было лучше видно, когда

атмосфера была менее прозрачной, вопреки его опыту общения с Зодиакальным светом. Проф. Опыт Барнарда подтверждает это. М. Кениссе отмечает, что — как и в случае с Зодиакальным Светом — южная граница Гегеншейна более четкая, чем северная. Он обнаружил, что его яркость меньше, чем у Млечного Пути между Бетельгейзе и γ Geminoi; и думает, что это просто усиление Зодиакального Света.[267]

Метеоритная теория Гегеншейна была выдвинута профессором Ф. Р. Моултоном, который объясняет это светом, отраженным от роя метеоритов, вращающихся вокруг Солнца на расстоянии 930 240 миль за пределами земной орбиты.

И Зодиакальный Свет, и Гегенштейн были замечены герром Лео Бреннером вечером 4 марта 1896 года. Он обнаружил, что Зодиакальный Свет в этот вечер был “, возможно, в восемь раз ярче, чем Млечный Путь в Персее”. “Гегеншайн отчетливо виден в виде круглой, яркой, похожей на облако туманности ниже Льва (Девы) и примерно в два раза ярче Млечного Пути в Единороге между Большим и Малым Псами”.[268]

Гумбольдт считал, что колебания яркости Зодиакального света, вероятно, были вызваны реальным изменением интенсивности явления, а не возвышенным положением наблюдателя.[269] Он говорит, что был “поражен в тропическом климате Южной Америки, наблюдая переменную интенсивность света”.

ГЛАВА XIV

Звезды

Плиний говорит, что Гиппарх “отважился сосчитать звезды - работа, трудная даже для Божества”. Но это была совершенно ошибочная идея. Тех, что видны невооруженным глазом, сравнительно немного, и перечисление тех, что видны в театральный бинокль, - которые, конечно, намного превышают те, что можно увидеть невооруженным зрением, — не представляет большой трудности. Все те, что видны в небольшой телескоп с апертурой 2½ дюйма, были замечены и занесены в каталог; и даже те, что показаны на фотографиях, сделанных с помощью больших телескопов, можно легко сосчитать. Настоящий автор предпринял попытку в этом направлении и, проведя в среднем большое количество подсчетов в различных частях неба, как показано на звездных фотографиях, он находит в общей сложности около 64 миллионов для всего неба в обоих полушариях.[270] Вероятно, общее число не превысит 100 миллионов. Но это сравнительно небольшое число, даже по сравнению с человеческим населением нашего маленького земного шара.

Со ссылкой на диаграммы, составленные с помощью photography в рамках Международной схемы, начатой несколько лет назад, в настоящее время подсчитано, что карты, вероятно, будут

содержать в общей сложности около 9 854 000 звезд примерно 14-й звездной величины ($13 \cdot 7$). Ожидается, что "каталожные таблички" (сделанные с более короткой экспозицией) будут включать около 2 676 500 звезд звездной величины до $11\frac{1}{2}$. Эти цифры, однако, могут быть несколько увеличены по завершении работы.[271] Если эта оценка окажется правильной, количество видимых звезд вплоть до 14-й звездной величины будет значительно меньше, чем предполагалось по предыдущим оценкам.

По оценкам профессора Э. К. Пикеринга, общее количество звезд, видимых на фотографиях вплоть до 16-й звездной величины (самой слабой, видимой в телескоп грейт-Лик), составит около 50 миллионов.[272] В перечисление настоящего автора, упомянутое выше, были включены многие звезды слабее 16-й звездной величины.

Адмирал Смит говорит, ссылаясь на сэра Уильяма Гершеля — возможно, величайшего наблюдателя из когда-либо живших - "Что касается самого сэра Уильяма, он мог без колебаний назвать каждую звезду вплоть до 6-й величины по ее названию, букве или номеру".[273] Это свидетельствует о большой наблюдательности и замечательной памяти.

На фотопластинке Плеяд, сделанной с помощью телескопа Брюса с выдержкой 6 часов, проф. Бейли из Гарварда насчитал "3972 звезды в пределах площади 2° квадрата, с Альционом в центре".[274] Это дало бы в общей сложности около 41 миллиона для всего неба, если бы оно было такого же насыщенного цвета.

При 16-часовой экспозиции профессор Х. К. Уилсон обнаружил на площади менее 110 квадратных футов в общей сложности 4621 звезду. Он думает: "То, что все эти звезды принадлежат к группе Плеяд, совершенно маловероятно. Подавляющее большинство из них, вероятно, находятся на огромных расстояниях за пределами группы и просто появляются в ней в результате проекции".[274] Он добавляет: "Однако путем очень тщательных измерений, проведенных в течение последних 75 лет в обсерваториях Кенигсберга и Йеля, было обнаружено, что из шестидесяти девяти более ярких звезд, включая звезды до 9-й звездной величины, только восемь демонстрируют какое-либо определенное движение относительно Альциона. Поскольку собственное движение или дрейф Альционы составляет 6 дюймов в столетие, это означает, что все самые яркие звезды, за исключением восьми упомянутых, дрейфуют вместе с Альционой и, таким образом, образуют настоящее скопление, находящееся примерно на одинаковом расстоянии от земли. Шесть из восьми звезд, которые демонстрируют относительный дрейф, движутся в направлении, противоположном движению Альционы, и почти с той же скоростью, так что их движение только видимое. Они действительно неподвижны, в то время как Альциона и остальная часть скопления движутся мимо них".[275] Это показывает, что слабые звезды действительно находятся *позади* скопления и не связаны с ним.

У некоторых людей популярна идея, что Полярная звезда является ближайшей из всех звезд к полюсу небес. Но фотографии показывают, что есть много слабых звезд, которые находятся ближе к полюсу, чем Полярная звезда. Полярная звезда в настоящее время находится на расстоянии $1^\circ 13'$ от реального полюса небес, но она медленно приближается к нему. Минимальное расстояние будет пройдено в 2104 году. По фотографиям, сделанным М. Фламарионом в обсерватории Жювизи, он обнаружил, что существует по меньшей мере 128 звезд, более близких к полюсу, чем Полярная звезда! Ближайшей к полюсу звездой была в 1902 году маленькая звезда около $12\frac{1}{2}$ звездной величины, которая находилась на расстоянии

примерно 4 угловых минут от полюса.[\[276\]](#) Расчетная звездная величина показывает, что Полярная звезда почти в 10 000 раз ярче этой слабой звезды!

Было обнаружено, что Сириус достаточно ярок, чтобы при благоприятных условиях отбрасывать тень. 22 марта 1903 года выдающемуся французскому астроному Туше удалось сфотографировать тень броши, отбрасываемую этой яркой звездой. Экспозиция составляла 1^{час} 5^м.

Мартинус Гортензий, по-видимому, был первым, кто увидел звезды при дневном свете, возможно, в начале семнадцатого века. Он упоминает этот факт в письме Гассенди от 12 октября 1636 года, но не называет дату своего наблюдения. Шикард увидел Арктура среди бела дня в начале 1632 года. Морин видел такую же яркую звезду через полчаса после захода солнца в марте 1635 года.

Некоторые интересные наблюдения были сделаны профессорами Пейном и Х. К. Уилсоном летом 1904 года в Мидвейле, штат Монтана (США), на высоте 4790 футов над уровнем моря. На этой высоте воздух показался им очень чистым и прозрачным. “С первого взгляда стало видно гораздо больше звезд, и знакомые звезды казались более яркими.... В огромном светлом облаке Млечного Пути, между β и γ Лебеда, можно было легко насчитать шестнадцать или семнадцать звезд, не считая ярких звезд[\[277\]](#) в то время как в Нортфилде трудно отчетливо разглядеть восемь или девять невооруженным глазом”. Некоторые туманности и звездные поля были сфотографированы с хорошими результатами с помощью 2½-дюймового объектива Darlot и 3-часовой экспозиции.[\[278\]](#)

Проф. Барнард сделал несколько хороших звездных фотографий с помощью объектива диаметром всего 1½ дюйма, и фокусом 4 или 5 дюймов, принадлежащего обычному “волшебному фонарю”! Он говорит, что эти “фотографии с маленьким объективом самым поразительным образом показывают нам, как самая ценная и важная информация может быть получена простейшими средствами”.[\[279\]](#)

Что касается восхода и захода звезд из-за вращения Земли вокруг своей оси, покойный сэр Джордж Б. Эйри, королевский астроном Англии, однажды сказал школьному учителю: “Я хотел бы знать, как далеко ваши ученики заходят в первых практических вопросах, для которых чтение едва ли необходимо. Знают ли они, что звезды восходят и заходят? Очень немногие люди в Англии знают об этом. Однажды я вел переписку с литератором высочайшего ранга по одному пункту греческой астрономии и обнаружил, что он этого не знал!”[\[280\]](#)

Адмирал Смит говорит: “Я был поражен прекрасным голубым оттенком мельчайших звезд, видимых в мой телескоп. Это, однако, может быть связано с какой-то оптической особенностью”. Этот голубоватый цвет маленьких звезд согласуется с выводом, к которому пришел профессор Дж. Пикерингом в последние годы, что большинство слабых звезд в Млечном Пути имеют спектры сирианского типа и, подобно этой яркой звезде, имеют голубовато-белый цвет. Сэр Уильям Гершель видел много звезд более красного оттенка, чем замечали другие наблюдатели. Адмирал Смит говорит: “Это может быть связано с эффектом его металлического зеркала или с какой-то особенностью зрения, а возможно, и с тем, и с другим”.[\[281\]](#)

Древние астрономы не упоминают никаких цветных звезд, кроме белых и красных. Среди последних они говорят только об Арктуре, Альдебаране, Поллуксе, Антаресе и Бетельгейзе как о ярко-красном цвете. К ним Ас-Суфи добавляет Альфард (α -гидру).

Сэр Уильям Гершель заметил, что ни одна определенно зеленая или голубая звезда “никогда не была замечена не связанной с компаньоном, более ярким, чем она сама”. Исключение из правила Гершеля, по-видимому, можно найти в случае со звездой β Весов, которую адмирал Смит назвал “бледно-изумрудной”. Мистер Джордж Нотт наблюдал ее 19 мая 1852 года как “красивую бледно-зеленую” (3·7 дюймов ахроматической формы, степень 80), а 9 мая 1872 года - как “прекрасную бледно-зеленую” (5·5 дюймов ахроматической формы, степень 65).

Движение звезд в поле зрения, как показывает спектроскоп, теоретически должно изменять их яркость с течением времени; те, что приближаются к земле, постепенно становятся ярче, в то время как удаляющиеся должны становиться слабее. Но расстояние до звезд настолько велико, что даже при очень высоких скоростях изменение не стало бы заметным в течение многих веков. Проф. Аудеманс обнаружил, что для изменения яркости звезды всего на одну десятую величины - величины, едва заметной глазу, — потребовалось бы некоторое количество лет, что представлено формулой

$$5916 \text{ лет}$$
$$\text{параллакс} \times \text{движение}$$

для звезды, приближающейся к земле, и для удаляющейся звезды

$$6195 \text{ лет}$$
$$\text{в год}$$

Это в географических милях, причем 1 географическая миля равна 4·61 английской миле.

Сократив приведенное выше значение до английских миль и взяв среднее значение как для приближающихся, так и для удаляющихся звезд, мы имеем

$$27\,660 \text{ лет}$$
$$\text{в год}$$

где p = параллакс в угловых секундах, а m = радиальная скорость в английских милях в секунду.

Профессор. Удемманс обнаружил, что единственной звездой, яркость которой могла измениться на одну десятую величины со времен Гиппарха, является Альдебаран. При этом его параллакс принимается равным $0'' \cdot 52$. Но если предположить более надежный параллакс $0'' \cdot 12$, найденный доктором Элкином, этот период в 4 раза больше. Для Проциона этот период составил бы 5500 лет.[\[282\]](#) Приведенный выше расчет показывает, насколько абсурдно предполагать, что какая-либо звезда могла увеличить или потерять яркость в результате движения в пределах прямой видимости в исторические периоды. “Вековая изменчивость” звезд - совсем другое дело. Это связано с физическими изменениями в самих звездах.

Знаменитый астроном Галлей, второй королевский астроном в Гринвиче, говорит (*Фил. Пер.*, 1796), “Предположив, что число звезд 1-й величины равно 13, на удвоенном расстоянии от солнца их может быть размещено вчетверо больше, или 52; что при том же допущении почти соответствует звезде, которую мы находим 2-й величины. Таким образом, 9×13 , или 117, для тех, кто находится на расстоянии, в три раза превышающем это; и на расстоянии, в десять раз превышающем 100×13 , или 1300 звезд; из этого расстояния, вероятно, свет любой из звезд 1-й

величины может уменьшиться до 6-й, что составляет лишь сотую часть от того, с каким они появляются на их нынешнем расстоянии”. Это согласуется с общепринятым в настоящее время “коэффициентом освещенности” $2 \cdot 512$ для каждой звездной величины, что делает звезду первой величины в 100 раз ярче звезды 6-й звездной величины.

4 марта 1796 года [283] знаменитый французский астроном Лаланд наблюдал на меридиане звезду небольшой 6-й величины, точное положение которой он определил. 15 числа того же месяца он снова наблюдал звезду, и места, найденные для 1800 года, относятся к номерам 16292-3 сокращенного каталога. К замечанию от 4 марта он приложил любопытное замечание “Этуаль сингульер” (замечание от 15 марта не содержит примечания). Это замечание Лаланда озадачило наблюдателей, которые не смогли найти в звезде никаких особенностей. Действительно, “это замечание странно для наблюдателя стольких тысяч звезд, если только в то время в облике звезды действительно не было чего-то необычного”. Вечером 18 апреля 1887 года автор настоящего исследования исследовал звезду, и ниже приводится запись в его книге наблюдений: “Этуаль сингульер Лаланда (16292-3) примерно на половину звездной величины меньше, чем η Рака. В бинокль я вижу два потока маленьких звезд, отходящих от него на север, как хвосты комет”. Возможно, это как-то связано с любопытным замечанием Лаланда.

Теперь известно, что звезда под номером 1647 в *Каталоге Флемстида* Бейли наблюдалась рядом с планетой Уран. [284]

Проф. Пикеринг утверждает, что более слабые звезды, сфотографированные 8-дюймовым телескопом в Кембридже (США), невидимы глазу в 15-дюймовый телескоп. [285]

Сэр Норман Локьер обнаружил, что линии серы присутствуют в спектре яркой звезды Ригель (β Ориона). [286]

Примерно в $8\frac{1}{2}^\circ$ к югу от яркой звезды Регул (α Льва) находится слабая туманность (H I, 4 Секстантиды). На этом месте или поблизости от него монаху-капуцину Де Рейта показалось, что в 1643 году он увидел группу звезд, изображающих салфетку S. Veronica — “sudarium Veronicae sive faciem Domini maxima similitudina in astris expressum”. И он изобразил салфетку и группу звезд. Но все последующие наблюдатели не смогли найти никаких следов звездной группы, о которой упоминал Де Рейта! [287]

Библейская история о звезде волхвов также рассказывается в связи с рождением богов солнца Осириса, Гора, Митры, Сераписа и др. [288] Автор настоящего доклада также слышал, что высказывалось предположение, что это явление могло быть появлением кометы Галлея! Но поскольку известно, что эта знаменитая комета появилась в 11 году до н.э., а дата Рождения, вероятно, была не ранее 5 года до н.э., гипотеза представляется по этой (и другим причинам) неприемлемой. Также было высказано предположение, что это явление могло быть появлением временной звезды Тихо Браге в 1572 году, известной как “Звезда пилигрима”; но, по-видимому, реальных оснований для такой гипотезы нет. Нет никаких оснований думать, что “временные” или новые звезды когда-либо появятся во второй раз.

Адмирал Смит хорошо сказал: “Это сдерживает гордость, если вспомнить, что если бы наше солнце со всей системой планет, астероидов, лун и комет было удалено от наблюдателя на расстояние ближайшей неподвижной звезды, ни одна из них не была бы видна, за исключением солнца, которое тогда появилось бы только как звезда, возможно, 2-й величины. Более того, если бы вся система, незначительным элементом которой является наш земной

шар, с его центральным светилом внезапно погасла, на эти несвязанные и удаленные тела не было бы произведено никакого эффекта; и единственным признаком такой катастрофы в Звездных “Временах” было бы то, что маленькая звездочка, которую когда-то видели в отдаленной части неба, перестала светить”.[\[289\]](#)

Проф. Джордж К. Комсток обнаружил, что средний параллакс 67 выбранных звезд с яркостью от 9-й до 12-й звездной величины имеет значение $0''\cdot0051$.[\[290\]](#) Это дает расстояние, равное путешествию света примерно в 639 лет!

Мистер Генри Норрис Рассел считает, что почти все яркие звезды в созвездии Ориона находятся практически на одинаковом расстоянии от земли. Его доводы в пользу такого мнения таковы: (1) звезды схожи по своим спектрам и собственным движениям, (2) их собственные движения малы, что предполагает малый параллакс и, следовательно, большое расстояние от земли. Г-н Рассел считает, что средний параллакс этих звезд, возможно, равен $0''\cdot005$, что дает расстояние около 650 “световых лет”.[\[291\]](#)

Согласно классификации звезд сэра Нормана Локьера, порядок *повышения* температуры представлен следующим, начиная с тех, которые находятся на самой ранней стадии звездной эволюции: Туманности, Антарес, Альдебаран, Полярная Звезда, α Лебеда, Ригель, ε Тельца, β Креста. Затем у нас есть самые горячие звезды, представленные ε Puppis, γ Argus и Alnitam (ε Orionis). *Снижение* температуры представлено (по порядку) Ахернаром, Алголом, Маркабом, Сириусом, Проционом, Арктуром, 19 Рыбами и “Темными звездами”.[\[292\]](#) Но другие астрономы не согласны с этой классификацией. Некоторые авторитетные источники считают Антарес и Альдебаран *остывающими* солнцами.

Согласно взглядам Риттера на строение Небесных тел, если мы “разделим звезды на три класса в соответствии с возрастом, соответствующим этим трем стадиям развития, мы отнесем к первому классу, А, те звезды, которые все еще находятся в туманной фазе развития; ко второму классу, В, те, которые находятся на переходной стадии наибольшей яркости; и к классу С, те звезды, которые уже вступили в длительный период медленного угасания. Следует отметить, что в этой классификации мы имеем в виду относительный, а не абсолютный возраст, поскольку звезда небольшой массы проходит последовательные фазы своего развития быстрее, чем звезда большей массы”.[\[293\]](#) Риттер приходит к выводу, что “продолжительность периода, в течение которого солнце как звезда обладало большей яркостью, чем в настоящее время, была очень короткой по сравнению с периодом, в течение которого оно имело и будет продолжать иметь яркость, лишь незначительно отличающуюся от его нынешнего значения”.[\[294\]](#)

В ценной и интересной статье “Эволюция звезд Солнечной системы”,[\[295\]](#) Проф. Дж. Шустер говорит, что “измерения Э. Ф. Николсом температуры Веги и Арктура показали более низкую температуру Арктура и подтверждают вывод, сделанный на других основаниях, о том, что водородные звезды имеют более высокую температуру, чем солнечные”. “Проверка ультрафиолетовой области спектра дает тот же результат. Все эти различные линии аргументации, приводящие к одному и тому же результату, позволяют нам утверждать, что температура поверхности водородных звезд выше, чем у солнечных. Продолжение тех же рассуждений приводит к убеждению, что температура гелиевых звезд еще выше”. Следовательно, у нас есть Шустер, Хейл и сэр Уильям Хаггинс, согласные с тем, что сирийские звезды горячее солнечных; и лично я согласен с этими высокими авторитетами. Покойный доктор У. Э. Уилсон, однако, придерживался мнения, что солнце горячее Сириуса!

Шустер считает, что закон Лейна применим не к температуре фотосферы и поглощающих слоев солнца и звезд, а только к участкам между фотосферой и центром, которые, вероятно, ведут себя как идеальный газ. Исходя из этой точки зрения, он говорит, что внутренняя часть может становиться “все горячее и горячее, пока конденсация не достигнет точки, при которой законы конденсации газов больше не действуют”.

Что касается звезд, имеющих спектры 3—го и 4-го типов (обычно оранжевого и красного цвета), Шустер говорит:

“Остальные типы спектров относятся к еще более низкой температуре, поскольку вместо металлических линий или в дополнение к ним появляются определенные полосы, которые, как показывают эксперименты, неизменно относятся к более низкой температуре, чем линии того же элемента.

“Если эволюционный процесс продолжался, который одинаков для всех звезд, то нет никаких сомнений в том, что от звезд с яркой линией до звезд солнечной системы порядок был следующим: (1) гелиевые или *иорионовые* звезды, (2) водородные или сирианские звезды, (3) кальциевые или проционные звезды, (4) солнечные или капелланские звезды”.

Мои исследования “Векового изменения звездного света” (*Исследования по астрономии*, глава 17, и *Астрономические очерки*, глава. 12), основанные на сравнении звездных величин Ас-Суфи (десятый век) с современными оценками и мерами, убедительно подтверждают вышеуказанные взгляды.

Что касается звезд 3-го типа, таких как Бетельгейзе и Мира Кита, Шустер говорит: “Уже упоминалось, что наблюдатели различаются в том, находится ли их положение впереди водородных или позади солнечных звезд, и с обеих сторон есть веские аргументы”.

Шайнер, однако, показывает по поведению линий магния, что звезды типа I. (сирианские) являются самыми горячими, а также звезды типа III. самый крутой, и, по его словам, у нас есть “впервые прямое доказательство правильности физической интерпретации спектральных классов Фогеля, согласно которому класс II. вырабатывается путем охлаждения из I., и III. дальнейшим процессом охлаждения из II”.[\[296\]](#)

Проф. Хейл говорит, что “сходство между спектрами солнечных пятен и звезд 3-го типа настолько близко, что указывает на то, что одна и та же причина управляет относительной интенсивностью многих линий в обоих случаях. Эту причину, как показывают лабораторные исследования, следует рассматривать как пониженную температуру”.[\[297\]](#)

По словам профессора. Шустер, “спектр ярких линий может быть получен массой светящегося газа, даже если газ имеет большую толщину. Таким образом, нет никаких трудностей в объяснении существования звезд, дающих яркие линии”. Он считает, что разница между звездами с “яркими линиями” и звездами с темными линиями зависит от скорости повышения температуры от поверхности к центру. Если эта скорость низкая, будут видны яркие линии. Если скорость увеличения будет быстрой, появится спектр в виде темных линий, который показывает большинство звезд. Он считает, что эта скорость регулируется силой притяжения. Таким образом, на ранних стадиях конденсации более вероятно появление ярких линий. “Если свет

поглощается не полностью”, в одной и той же звезде могут быть видны как яркие, так и темные линии одного и того же элемента. Шустер считает вполне возможным, что если бы мы могли удалить внешние слои атмосферы Солнца, то получили бы спектр из ярких линий.[298]

М. Стратонофф обнаружил, что звезды со спектрами орионского и сирианского типов — предположительно представляющие раннюю стадию звездной эволюции — имеют тенденцию собираться в Млечном Пути или вблизи него. Звездные скопления в целом демонстрируют аналогичную тенденцию, “но шаровые скопления составляют исключение из этого закона”. [299] Мы можем добавить, что спиральные туманности, которые, по—видимому, безразлично разбросаны по всем частям неба, также, по—видимому, составляют исключение; поскольку спектры этих замечательных объектов, по-видимому, показывают, что они действительно являются звездными скоплениями, в которых компоненты, вероятно, относительно малы; то есть малы по сравнению с нашим солнцем.

Если мы примем гипотезу о том, что солнца и системы произошли из туманностей, и если мы примем во внимание сравнительно небольшое количество туманностей, обнаруженных до сих пор крупнейшими телескопами — около полумиллиона; и если мы далее примем во внимание очень небольшое количество красных звезд или тех, которые имеют спектр третьего и четвертого типов — обычно считающихся угасающими солнцами, - мы, похоже, придем к выводу, что наша звездная система сейчас находится примерно в зените своей истории жизни; сравнительно немногим туманностям осталось объединиться в звезды, и сравнительно немногим звездам удалось погаснуть. далеко на пути к окончательному угасанию их света.

Профессор. Босс из Олбани (США) обнаружил, что около сорока звезд величиной от $3\frac{1}{2}$ до 7 в созвездии Тельца, по-видимому, вместе движутся к одной точке. Эти звезды находятся примерно в диапазоне от $3^h 47^m$ до $5^h 4^m$, со склонением от $+5^\circ$ до $+23^\circ$ (то есть в области, окружающей Гиady). Эти движения, по-видимому, сходятся к точке около $6^{3.ш.}$, склонение $+7^\circ$ (около Бетельгейзе). Проф. Босс вычислил, что скорость звезд в этой группе составляет $45 \cdot 6$ километров (около 28 миль) в секунду по направлению к “точке схода”, и он оценил средний параллакс группы в $0'' \cdot 025$ — примерно 130 лет пути света. Хотя движения, по-видимому, сходятся к точке, из этого не следует, что рассматриваемые звезды с течением веков встретятся в “точке схода”. Напротив, наблюдаемые движения показывают, что звезды движутся в пространстве по параллельным линиям. Около 15 километров наблюдаемой скорости приходится на движение Солнца в пространстве в противоположном направлении. Профессор Дж. Кэмпбелл обнаружил с помощью спектроскопических измерений, что из этих сорока звезд девять удаляются от земли со скоростью от 12 до 60 километров в секунду, а двадцать три других - со скоростью менее 38 километров. [300] Будет очевидно, что, поскольку существует “точка схода”, движение в поле зрения должно быть связано с удалением от земли.

Было обнаружено, что в среднем параллакс звезды составляет примерно одну седьмую от ее “собственного движения”. [301]

Используя параллакс профессора Ньюкомба $0'' \cdot 14$ для знаменитой звезды Грумбридж 1830, скорость, перпендикулярная линии визирования, составляет около 150 миль в секунду. Параллакс Ньюкомба равен $0'' \cdot 14$ для знаменитой звезды Грумбридж 1830. Скорость в поле зрения — как показывает спектроскоп — составляет 59 миль в секунду при приближении к земле. Суммируя эти две скорости, мы получаем скорость в пространстве около 161 мили в секунду!

Выдающийся американский писатель вкладывает в уста одного из своих персонажей, молодого астронома, следующее:

“Я читаю страницу,
Где каждая буква - сверкающее солнце”.

В результате исследования тепла, излучаемого некоторыми яркими звездами, проведенного доктором Э. Ф. Николлсом в Америке с помощью очень чувствительного радиометра его собственной конструкции, он обнаружил, что “мы получаем от Арктура не больше тепла, чем следовало бы от свечи на расстоянии 5 или 6 миль”.

Ссылаясь на поступательное движение света и разное время, необходимое свету, чтобы достичь земли от разных звезд, Гумбольдт говорит: “Вид звездного неба представляет нам объекты *неодинаковой даты*. Многие уже давно перестали существовать, прежде чем до нас дошло знание о его присутствии; многое было устроено иначе”.[\[302\]](#)

Фотографический метод нанесения звезд на карту, хотя и является значительным улучшением старой системы, по-видимому, имеет свои недостатки. Одна из них заключается в том, что изображения звезд могут исчезнуть с пластин с течением времени. Следовательно, уменьшение размеров пластин с фотографиями звезд следует проводить как можно скорее после их получения. Покойный доктор Робертс обнаружил, что на пластинке, первоначально содержавшей 364 звезды, не менее 130 полностью исчезли за 9 с половиной лет!

Некоторые авторы по астрономии предположили, что слабые звезды, видимые на фотографиях Плеяд, находятся практически на том же расстоянии от земли, что и более яркие звезды скопления, и что, следовательно, должна существовать огромная разница в реальных размерах между более яркими и более тусклыми звездами. Но на самом деле нет никаких оснований для такого предположения. Фотографии окрестностей показывают, что небо вокруг Плеяд одинаково богато тусклыми звездами. Поэтому представляется более разумным предположить, что большинство слабых звезд, видимых в Плеядах, действительно находятся далеко за скоплением в космосе. Ибо если бы все слабые звезды, видимые на фотографиях, принадлежали скоплению, то, если мы представим, что скопление удалено, в небе осталась бы “дыра”, что, конечно, совершенно невероятно и даже абсурдно. Изучение собственных движений, как правило, подтверждает этот взгляд на дело и указывает на то, что скопление Плеяд сравнительно небольшое и просто проецируется на фоне более слабых звезд.

Давно предполагалось, что знаменитая звезда 61 Лебеда, которая является двойной звездой, образует двойную систему, то есть две составляющие ее звезды вращаются вокруг своего общего центра тяжести и вместе движутся в пространстве. Но измерения параллакса, сделанные Германом С. Дэвисом и Уилсингом, по-видимому, показывают разницу в параллаксе между двумя компонентами примерно в $0 \cdot 08$ угловой секунды. Эта разница в параллаксе подразумевает расстояние примерно в $2\frac{1}{2}$ “световых года” между двумя звездами, и “если это верно, то звезды слишком удалены, чтобы образовать двойную систему. Собственные движения $5'' \cdot 21$ и $5'' \cdot 15$, по-видимому, показывают, что они движутся в почти параллельных направлениях; но вероятно, медленно разделяются”. Г-н Льюис, однако, считает, что физическая связь, вероятно, существует.[\[303\]](#)

Данте говорит о четырех ярких звездах Южного Креста как о символах четырех основных добродетелей: Справедливости, Воздержанности, Стойкости духа и Благоразумия; и он, по-

видимому, относит звезды Канопус, Ахернар и Фоомальгаут к символам Веры, Надежды и Милосердия. Говорят, что так называемый “Ложный крест” образован звездами κ , δ , ϵ и ι из созвездия Арго Навис. Но мне кажется, что лучший (хотя и больший) крест образован звездами α Центавра и α , β и γ Австралийского треугольника.

Мистер Монк указал, что названия самых ярких звезд, по-видимому, расположены в алфавитном порядке по цвету, начиная с красного и заканчивая синим. Таким образом, у нас есть Альдебаран, Арктур, Бетельгейзе, Капелла, Процион, Регул, Ригель, Сириус, Спика и Вега. Но поскольку происхождение этих названий разное, это должно быть просто любопытным совпадением.[\[304\]](#) И, по крайней мере, на мой взгляд, Бетельгейзе краснее Арктура.

Поэт Лонгфелло говорит о...

“Звезды, мысли Бога на небесах”,[\[305\]](#)

и Дрейтон говорит...

“Звезды для меня - вечная книга
В этом вечном реестре, небе”.[\[306\]](#)

Наблюдая на высоте 12 540 футов над Андами, покойный доктор Коупленд увидел Сириус невооруженным глазом менее чем за 10 минут до захода солнца.[\[307\]](#) Он также видел Юпитер за $3^m 47^s$ до захода солнца; и следующие яркие звезды — Канопус, $0^m 52^s$ до захода солнца; Ригель (β Ориона) через $16^m 32^s$ после захода солнца; и Процион через $11^m 28^s$ после захода солнца. С высоты 12 050 футов в Ла-Пасе, Боливия, он увидел невооруженным глазом в феврале 1883 года десять звезд в Плеядах при свете полной луны и семнадцать звезд в Гиадах. Он также увидел удвоение σ Таури.[\[308\]](#)

Гумбольдт говорит: “В какой бы точке небесный свод ни был пронзен мощными и проникающими далеко телескопическими приборами, везде можно обнаружить звезды или светящиеся туманности, причем первые в некоторых случаях не превышают 20-го или 24-го градуса телескопической величины”.[\[309\]](#) Но это ошибка. Ни одна звезда даже 20-й звездной величины никогда не была замечена ни в один телескоп. Даже на самых лучших фотопластинках сомнительно, что видны какие-либо звезды намного ниже 18-й звездной величины. Чтобы показать звезду 20-й величины - если такие звезды существуют — потребовался бы телескоп с апертурой 144 дюйма или 12 футов. Чтобы показать звезду 24-й величины — если таковая существует - потребовалось бы отверстие в 33 фута![\[310\]](#)

Популярно мнение, что звезды можно увидеть днем со дна глубокой ямы или высокой дымовой трубы. Но это часто опровергалось. Гумбольдт говорит: “Практически занимаясь добычей полезных ископаемых, я в течение многих лет имел привычку проводить большую часть дня в шахтах, где я мог видеть небо через глубокие шахты, но мне никогда не удавалось понаблюдать за звездами”.[\[311\]](#)

Однако звезды можно увидеть днем даже в небольшие телескопы. Говорят, что телескоп с апертурой 1 дюйм покажет звезды 2-й величины; 2 дюйма - звезды 3-й величины; и 4 дюйма - звезды 4-й величины. Но я не могу подтвердить это из личных наблюдений. Может быть, это и так, но я не пробовал этот эксперимент.

Сэр Джордж Дарвин говорит...

“Человеческая жизнь слишком коротка, чтобы позволить нам наблюдать неторопливый процесс космической эволюции, но небесный музей содержит так много экспонатов, что, возможно, с помощью теории станет возможным собрать воедино, шаг за шагом, процессы, через которые проходят звезды в ходе своей эволюции”.[\[312\]](#)

Так называемые “теллурические линии”, наблюдаемые в солнечном спектре, возникают из-за водяного пара в атмосфере Земли. Поскольку свет звезд также проходит через атмосферу, очевидно, что эти линии также должны быть видны в спектрах звезд. Это установлено профессором Дж. Кэмпбелл, директор обсерватории Лик, который наблюдал все основные полосы в спектре каждой звезды, которую он исследовал.[\[313\]](#)

Самое крупное “собственное движение”, известное в настоящее время, - это движение звезды $8\frac{1}{2}$ звездной величины в южном полушарии, известной как зона Кордобы V. № 243. Его собственное движение составляет $8 \cdot 07$ угловых секунд в год, что превышает таковое у знаменитой “убегающей звезды” Грумбридж 1830 года, которая имеет собственное движение $7 \cdot 05$ секунд в год. Это большее движение, однако, только кажущееся. Измерения параллакса показывают, что южный “беглец” намного ближе к нам, чем его северный соперник, его параллакс равен $0'' \cdot 32$, в то время как у Groombridge 1830 всего $0'' \cdot 14$. С помощью этих данных можно легко вычислить фактическую скорость в пределах прямой видимости. Скорость южной звезды составляет 80 миль в секунду, в то время как скорость Грумбриджа 1830 составляет 148 миль в секунду. Фактическая скорость Арктура, вероятно, еще больше.

Поэт Бартон хорошо сказал...

“ Звезды! звезды! выйди ночью,
Подними свои глаза ввысь,
И посмотри на бесчисленные шары света,
Которые украшают полуночное небо.
Идите вперед в тишине и одиночестве,
чтобы осмотреть это великолепное зрелище,
И попросите смиренный дух признать
ничтожность человека”.

ГЛАВА XV

Двойные звезды

Профессор Р. Г. Эйткен, выдающийся американский наблюдатель двойных звезд, обнаружил, что из всех звезд до 9—й звездной величины - примерно самой слабой, видимой в мощный полевой бинокль, - в среднем 1 из 18 или 1 из 20 являются двойными, причем составляющие их

звезды находятся на расстоянии менее 5 угловых секунд друг от друга. Однако эта доля двойных звезд неодинакова для всех частей неба; в то время как в некоторых регионах двойные звезды встречаются очень редко, в других местах их доля возрастает до 1 к 8.

Для хорошо известной двойной звезды Кастор (α Geminorum) было рассчитано несколько орбит с периодами от 232 лет (Медлер) до 1001 года (Доберк). Но Бернхэм считает, что “орбита абсолютно неопределенна в настоящее время и, вероятно, останется такой в течение следующего столетия или дольше”.^[314] Оба компонента являются спектроскопическими двойными, и система является наиболее интересной.

Хорошо известный спутник Сириуса стал невидимым во все телескопы в 1890 году из-за близкого приближения к своему яркому светилу. Он оставался невидимым до 20 августа 1896 года, когда его снова увидел доктор Си в обсерватории Лоуэлла.^[315] С тех пор расстояние до него увеличивалось, и оно регулярно измерялось. Максимальное расстояние будет достигнуто примерно в 1922 году.

Недавно было обнаружено, что звезда β Цефей является спектроскопической двойной звездой с удивительно коротким периодом $4^h 34^m 11^s$. Орбитальная скорость составляет около $10\frac{1}{2}$ миль в секунду, и поскольку эта скорость не очень велика, расстояние между компонентами должно быть очень маленьким, и, возможно, два составляющих тела вращаются в фактическом контакте. Спектр относится к “типу Ориона”.^[316]

Согласно Слайферу, спектроскопическая бинарная система γ Geminorum имеет сравнительно длительный период (для спектроскопической бинарной системы), составляющий около $3\frac{1}{2}$ лет. Этот период сравним с периодом телескопической двойной системы δ Equulei (период около 5-7 лет). Орбита довольно эксцентрична. Я показал в другом месте^[317], что яркость γ Геминорума, вероятно, увеличилась со времен Ас-Суфи (десятый век). Возможно, его спектроскопическая двойственность как-то связана с изменением его света.

Что касается спектров двойных звезд, г-н Маундер предполагает, что факт того, что спутник двойной звезды демонстрирует сирианский спектр, в то время как более яркая звезда имеет солнечный спектр, может быть объяснен предположением, что, согласно теории деления, “меньшее тело при выбросе состояло из более легких элементов, более тяжелые оставались в главной звезде. Другими словами, в этих случаях спектральный тип зависит от исходного химического состава, а не от достигнутой стадии звездного развития”.^[318]

Недавно выявился любопытный парадокс, касающийся двойных звезд. В течение многих лет считалось почти само собой разумеющимся, что более яркая звезда из пары имеет большую массу, чем более слабый компонент. Это был естественный вывод, поскольку обе звезды находятся практически на одинаковом расстоянии от Земли. Но недавно было обнаружено, что в некоторых двойных звездах более слабый компонент на самом деле имеет большую массу! Таким образом, в двойной звезде ϵ Hydra “звездная величина” составляющих звезд равна 3 и 6, что указывает на то, что более яркая звезда примерно в 16 раз ярче более слабого компонента. Однако расчеты Льюиса показывают, что более слабая звезда имеет массу в 6 раз большую, чем более яркая, то есть содержит в 6 раз большее количество вещества! В хорошо известной двойной системе 70 Змееносцев Прей обнаружил, что более слабая звезда имеет примерно в 4 раза больше массы более яркой! В 85 Пегасах более яркая звезда примерно в 40 раз ярче своего компаньона, в то время как Фернер обнаружил, что масса более слабой звезды

примерно в 4 раза больше массы более яркой! И есть другие подобные случаи. Фактически, в этих замечательных сочетаниях солнц более слабая звезда действительно является “первичной” и, насколько это касается массы, “преобладающим партнером”. Это любопытная аномалия, и она не может быть хорошо объяснена при нынешнем уровне наших знаний о звездных системах. В случае α Центавра массы компонентов примерно равны, в то время как основная звезда примерно в 3 раза ярче другой. Но здесь расхождение удовлетворительно объясняется различием в характере спектров: более яркий компонент имеет спектр солнечного типа, в то время как более слабый, по-видимому, продвинулся дальше по нисходящему пути эволюции, то есть более консолидированный и имеющий, возможно, меньшую внутреннюю яркость поверхности.

В случае Сириуса и его слабого спутника масса яркой звезды примерно вдвое превышает массу спутника, в то время как ее свет примерно в 40 000 раз больше! Здесь спутником является либо остывшее солнце, либо, возможно, газообразная туманность. Похоже, другого объяснения этому любопытному парадоксу нет. То же самое замечание относится и к Проциону, где яркая звезда примерно в 100 000 раз ярче своего слабого компаньона, хотя ее масса всего в 5 раз больше.

Яркая звезда Капелла образует любопытную аномалию или парадокс. Спектроскопические наблюдения показывают, что это очень тесная двойная пара. Его видели “вытянутым” в Гринвичской обсерватории с помощью большого 28—дюймового рефрактора - работы сэра Говарда Грабба, — и спектроскопические и визуальные измерения сходятся в том, что его масса примерно в 18 раз превышает массу Солнца. Но ее параллакс (около $0'' \cdot 08$) показывает, что она примерно в 128 раз ярче Солнца! Такой сильный блеск не согласуется с вычисленной массой звезды, которая указывала бы на гораздо меньшую яркость. Я обнаружил, что солнце, расположенное на расстоянии от Капеллы, сияло бы как звезда примерно $5\frac{1}{2}$ звездной величины, в то время как Капелла - одна из самых ярких звезд на небе. Поскольку спектр света Капеллы очень похож на солнечный, мы, по-видимому, вправе предположить, что эти два тела имеют практически одинаковый физический состав. Расхождение между расчетной и фактической яркостью звезды не может быть удовлетворительно объяснено, и звезда остается астрономической загадкой.

Доктор Си обнаружил в южном полушарии три замечательные системы двойных звезд. Первая из них - яркая звезда α Феникс, звездная величина которой составляет $2 \cdot 4$, или лишь очень немного слабее Полярной звезды. Его сопровождает слабая звезда 13-й звездной величины на расстоянии менее 10 секунд (1897). Яркая звезда имеет темно-оранжевый или красноватый цвет, а большая разница в яркости между составляющими ее звездами “делает систему одновременно поразительной и сложной”. Вторая - μ Velorum, звезда 3-й величины, у которой есть компаньон 11-й величины, и всего в $2\frac{1}{2}$ дюйма от ее яркого основного объекта (1897). Доктор Зе описывает эту пару как “одну из самых необычных на небесах”. Третье - η Центавра, $2\frac{1}{2}$ звездной величины, со спутником $13\frac{1}{2}$ звездной величины на расстоянии $5'' \cdot 65$ (1897); цвета желтый и фиолетовый. Эта пара “чрезвычайно сложна, для ее наблюдения требуется мощный телескоп”. Доктор Си считает, что эти три объекта “можно рассматривать как одни из самых великолепных на небесах”.

Следующие примечания взяты из недавно опубликованного Бернхэмом *Общего каталога двойных звезд*.

У Полярной звезды есть хорошо известный спутник примерно 9-й звездной величины, который является излюбленным объектом для небольших телескопов. Бернхэм считает, что яркая звезда и ее слабый компаньон “относительно неподвижны” и, вероятно, представляют собой всего лишь “оптическую пару”. Наблюдатели-любители подозревали наличие некоторых других компаньонов, но Бернхэм считает, что “нет ничего ближе” известного компаньона в пределах досягаемости большого 36-дюймового телескопа обсерватории Лик (*Кат.*, стр. 299).

Хорошо известный компаньон яркой звезды Ригель (β Ориона) в течение многих лет считался близкой двойной звездой. Бернхэм приходит к выводу, что это действительно двойная звезда, и ее “период может быть короче, чем у любой известной пары” (*Кат.*, стр. 411).

Бернхэм обнаруживает, что четыре более яркие звезды в форме трапеции в большой туманности Ориона (в “мече”) относительно неподвижны (*Кат.*, стр. 426).

γ Леонис. Эта двойная звезда в течение многих лет считалась двойной, но Бернхэм показал, что все измерения могут быть удовлетворительно представлены прямой линией, и что, следовательно, пара просто образует “оптического двойника”.

42 Сомы Береники. Это двойная звезда, плоскость орбиты которой проходит почти через Землю. Период составляет около 25 с половиной лет, и Бернхэм говорит, что орбита “известна так же точно, как орбита любой известной двойной системы”.

σ Северная корона. Бернхэм говорит, что вычисленные до сих пор орбиты с периодами от 195 лет (Джейкоб) до 846 лет (Доберк) являются “простой догадкой”, и потребуются измерения по крайней мере еще одного столетия, а возможно, и гораздо большего времени, чтобы дать приблизительный период (*Кат.*, стр. 209). Итак, вот кое-какая работа, которую предстоит проделать потомкам в этой области.

Змееносец 70. Говоря об этой хорошо известной двойной звезде, Бернхэм говорит: “элементы орбиты известны очень точно”. Рассчитанные периоды варьируются от 86.66 лет (Дулиттл) до 98.15 лет (Пауэлл). Настоящий автор нашел период в 87.84 года, что не может быть далеко от истины. Бернхэм нашел 87.75 лет (*Кат.*, стр. 774). В этом случае потомкам осталось сделать не так уж много.

61 Лебедь. Говоря об этой знаменитой звезде, Бернхэм говорит: “Пока что относительное движение практически прямолинейное. Если спутник движется по криволинейной траектории, потребуются измерения по крайней мере еще полвека, чтобы убедиться в этом. Отклонения измеренных положений за последние 70 лет от прямой линии меньше, чем средние ошибки наблюдений”.

Однажды Бернхэм увидел слабый спутник Сириуса 16-й величины и измерил его положение относительно яркой звезды ($280^{\circ} 6' 40''$; 1899.86). Но впоследствии он обнаружил, что это был “не настоящий объект, а отражение Сириуса” (в окуляре). Такие ложные изображения называются “призраками”.

Что касается хорошо известной двойной (или, скорее, четверной) звезды ϵ Лyr, расположенной недалеко от Веги, и предполагаемых тусклых звезд поблизости от нее, Бернхэм говорит: “Время от времени наносились на карту различные маленькие звезды поблизости, и много времени тратилось впустую на поиски объектов, которые существуют только в воображении

наблюдателя”. Он считает, что многие из этих тусклых звезд, которые, как предполагается, видели различные наблюдатели, являются просто “призраками, порожденными отражением”.

Двойная звезда ζ Боотис, которая долгое время подозревалась в небольших и нерегулярных изменениях свечения, продемонстрировала замечательные спектральные изменения в 1905 году,^[319] несколько похожие на те, что наблюдаются у *новой*, или временной звезды.

Любопытно, что такие изменения должны происходить в звезде, имеющей обычный сирианский тип спектра!

Любопытная четверная система была открыта мистером Р. Т. А. Иннесом в южном полушарии. Звезда к Тукани - двойная звезда с компонентами величин 5 и 7.7 и периодом обращения, возможно, около 1000 лет. В пределах 6' от этой пары находится другая звезда (Лакаиль 353), которая также является двойной, с периодом, возможно, 72 года. Обе пары имеют одинаковое собственное движение в пространстве и, очевидно, образуют обширную четверную систему; для которой мистер Иннес находит возможный период в 300 000 лет.^[320]

Любопытно, что характеристики действительно хорошего телескопа-рефрактора на самом деле превосходят то, что указывает теория! по крайней мере, в том, что касается двойных звезд. Например, знаменитый наблюдатель за двойными звездами Доуз обнаружил, что расстояние между компонентами двойной звезды, которое можно просто разделить, находится путем деления $4'' \cdot 56$ на апертуру предметного стекла в дюймах. Теперь теория дает $5'' \cdot 52$, деленное на апертуру. “Таким образом, реальный телескоп — если он действительно хороший — превосходит свои теоретические требования. Разница между теорией и практикой в этом случае, по-видимому, связана с тем фактом, что в “ложном” звездном диске, который показывают хорошие телескопы, освещение по краям звездного диска очень слабое, так что его полный размер виден только в случае очень яркой звезды”.^[321]

ГЛАВА XVI

Переменные Звезды

В этой интересной работе “*Цикл небесных объектов*” адмирал Смит говорит (стр. 275): “Джеминиано Монтанари еще в 1670 году был настолько поражен небесными изменениями, что задумал работу под названием “*Неустойчивость небесного свода*”, надеясь показать такие изменения, которых было бы достаточно, чтобы заставить даже Аристотеля — будь он жив — изменить свое мнение о нетленности усыпанного блестками неба: “Сейчас на небесах не хватает, - сказал он, - двух звезд”. 2-й величины на форштевне и рее корабля “Арго”. Я и другие наблюдали их в 1664 году, по случаю появления в том году кометы. Когда они впервые исчезли, я не знаю; уверен только, что 10 апреля 1668 года их не было видно ни малейшего проблеска”. Смит добавляет: “Каким бы поразительным ни был этот отчет — и я даже склонен подвергать

сомнению этот факт — следует помнить, что Монтанари был честным человеком и хорошо разбирался в теории и практике астрономии; и его рассказ об этом чуде можно найти — на хорошей латыни — на странице 2202 "*Философских трудов*" за 1671 год".

Я думаю, что, как предполагает Смит, в наблюдениях Монтанари должна быть какая-то ошибка, поскольку совершенно очевидно, что из звезд, упомянутых Птолемеем (второй век н.э.), в настоящее время не пропала ни одна звезда 2-й величины. Это правда, что Ас-Суфи (десятый век) упоминает звезду *третьей* величины, упомянутую Птолемеем в созвездии Кентавра (примерно в 2° восточнее звезды ε Центавра), которую он не смог найти. Но это не имеет никакого отношения к звездам Монтанари. Слова Монтанари очень ясны. He says, "*Desunt in Cœlo duæ stellæ Secundæ Magnitudinis in Puppi Navis ejusve Transtris Bayero β et γ, prope Canem Majoris, à me et aliis, occasione præsertim Cometæ A. 1664 observatæ et recognitæ. Earum Disparitionem cui Anno debeam, non novi; hoc indubium, quod à die 10 April, 1668, ne vestigium quidem illarum adesse amplius observe; cæteris circa eas etiam quartæ et quintæ magnitudinis, immotis.*" Таким образом, головоломка остается неразгаданной.

Сэр Уильям Гершель считал, что "из всех звезд, которые видны по отдельности, примерно каждая тридцатая претерпевает заметные изменения".^[322] Теперь, принимая количество звезд, видимых невооруженным глазом, равным 6000, это дало бы около 200 переменных звезд, видимых максимум невооруженным зрением. Но эта оценка кажется слишком высокой. Если взять все звезды, видимые в самые большие телескопы, — возможно, около 100 миллионов, — то доля переменных звезд, вероятно, будет еще намного меньше.

Теория о том, что изменение яркости переменных звезд типа Алголь происходит из-за частичного затмения звездой-компаньоном (не обязательно темным телом), в настоящее время хорошо обоснована с помощью спектроскопа и принята всеми астрономами. Покойная мисс Кларк хорошо сказала: "спорить по этому поводу было бы *принуждением с нашей стороны*".

Согласно доктору А. В. Робертсу, компоненты следующих "переменных Алгола" "вращаются в контакте": V Щенки, X Карины, β Лиры и υ пегасы. Из них V Puppis и β Lyrae являются известными спектроскопическими двойными. Остальные находятся вне досягаемости спектроскопа из-за их слабости.

Очень любопытная переменная звезда алгольского типа известна как Rr Draconis. Его нормальная звездная величина составляет 10, но как минимум он становится невидимым в 7½-дюймовый телескоп-рефрактор. Следовательно, изменение должно превышать 3 величины, то есть, как минимум, его яркость должна быть уменьшена примерно до одной шестнадцатой от его нормальной яркости. Период изменения от максимального к минимальному составляет около 2·83 дней. Изменение яркости вблизи минимума происходит необычайно быстро, свет уменьшается примерно на 1 звездную величину за полчаса.^[323]

Недавно в созвездии Возничего была обнаружена очень примечательная переменная звезда. Проф. Хартвиг обнаружил ее 9-й звездной величины 6 марта 1908 года, когда звезда "за один день увеличилась на четыре величины, в то время как в течение восьми дней она была меньше 14-й звездной величины".^[324] Другими словами, ее свет увеличился по меньшей мере в сто раз за восемь дней!

Период хорошо известной переменной звезды β Лиры, по-видимому, медленно увеличивается. Доктор Робертс (Южная Африка) считает, что это связано с тем, что составляющие звезды

медленно удаляются друг от друга. Он считает, что “очень незначительное увеличение радиуса орбиты на одну тысячную часть привело бы к увеличению во времени - на 30^м за столетие”. Согласно теории звездной эволюции, удлинение периода обращения двойной звезды должно происходить из-за “сопротивления”, вызванного приливами, образуемыми каждым компонентом на другом.[325]

М. Себастьян Альбрехт обнаруживает, что у короткопериодической переменной звезды, известной как *T Vulpeculae* (и других переменных этого класса, таких как Змееносец), не может быть затмения, объясняющего изменение яркости (как в случае Алгола). Звезда является спектроскопической двойной звездой, это правда, но максимум света совпадает с наибольшей скоростью *приближения* к линии прямой видимости, а минимум - с наибольшей скоростью *удаления*. Таким образом, кривая блеска и кривая спектроскопической скорости очень похожи по форме, но одна похожа на другую, перевернутую вверх ногами. “То есть две кривые имеют очень близкое соответствие по фазе в дополнение к соответствию формы и периода”. [326]

Звезда, известная сейчас как Большая Медведица (изменчивость которой была обнаружена Мюллером и Кемпфом в 1902 году), и которая находится между звездами θ и ι этого созвездия, имеет удивительно короткий период в 4 часа (от максимума до максимума). Господа . Джордан и Паркхерст (США) обнаружили на фотопластинках, что звездная величина варьируется от 7.24 до 8.17.[327] Следовательно, максимальный свет более чем вдвое превышает минимальный. Солнце, которое теряет более половины своего света и восстанавливает его снова за короткий период в 4 часа, безусловно, является любопытным и удивительным объектом.

В отличие от вышесказанного, те же астрономы обнаружили звезду в созвездии Персея, которая, по-видимому, изменяется примерно от 6-й до 7-й звездной величины за очень длительный период в 7 с половиной лет! Сейчас она известна как X Персея, и ее положение на 1900 год - 3^ч. 49^м 8^{ю.ш.}, декабрь 30° 46' северной широты, или примерно в одном градусе к юго-востоку от звезды ζ Персей. По-видимому, это переменная типа Алголя, поскольку свет звезды оставался постоянным примерно с 6-й звездной величиной с 1887 по 1891 год. Затем оно начало затухать, и 1 декабря 1897 года уменьшилось примерно до 7-й звездной величины.

В ночь на 20 августа 1886 года проф. Кольбер из Чикаго заметил, что звезда ζ Кассиопея увеличилась в яркости “почти на половину звездной величины, и примерно через полчаса после этого начала возвращаться к своей нормальной величине”. [328] Эта любопытная вспышка света у звезды, обычно постоянной по яркости, является (если это правда) очень необычным явлением. Но несколько похожее колебание света зафиксировано известным немецким астрономом Хайсом. 26 сентября 1850 года он отметил, что звезда “Лиры” на мгновение стала *очень яркой*, а затем снова потускнела”. (Слова в его оригинальной книге наблюдений звучат так: “ *ζ Lyræ wurde einen Moment sehr hell und hierauf wieder dunkel*”.) Поскольку Хейс был удивительно точным наблюдателем яркости звезд, приведенное выше замечание заслуживает высочайшего доверия. [329]

Переменная звезда, известная как V Дельфины, была обнаружена невидимой в большой 40-дюймовый телескоп Йеркской обсерватории 20 июля 1900 года. Таким образом, его магнитуда была ниже 17-й. При максимальной яркости он составляет около 7½, или легко виден в обычный театральный бинокль, так что его диапазон изменения составляет почти десять величин. То есть его максимальный свет примерно в 10 000 раз превышает минимальный. То, что свет солнца может варьироваться в такой огромной степени, безусловно, замечательный факт. Переменная,

обнаруженная Цераски (и пронумерованная 7579 в каталоге Чандлера), “была ниже 40-дюймового предела в июне 1900 года и, следовательно, была не ярче 17 маг.”[330]

Покойный сэр К. Э. Пек и его ассистент мистер Гровер провели много ценных наблюдений переменных звезд в обсерватории Роуден в течение многих прошедших лет. Среди других отмеченных интересных вещей, Пек иногда видел в поле зрения своего телескопа слабые звезды, которые в другое время были невидимы в течение многих месяцев, и он предположил, что это слабые переменные звезды с диапазоном яркости от 13-й до 20-й звездной величины. Он добавляет: “Здесь практически нет свободного места для самых больших телескопов”. Учитывая огромное количество тусклых звезд, видимых на звездных фотографиях, количество неоткрытых переменных звезд должно быть очень большим.

Адмирал Смит описывает маленькую звезду вблизи β Льва, на расстоянии около 5 футов, примерно 8-й величины, тускло-красную. В 1864 году мистер Нотт измерил слабую звезду, расположенную недалеко от положения Смита, но оценил ее звездную величину всего в 11.6. В связи с этим адмиральская звезда казалась бы переменной.[331]

Знаменитая переменная звезда η Аргус, которую сэр Джон Гершель, находясь на мысе Доброй Надежды в 1838 году, увидел в плотной туманности, была в апреле 1869 года “видна на чистом небе” с помощью большого Мельбурнского телескопа, “туманность исчезла на некотором расстоянии вокруг нее”. В этой замечательной туманности были замечены и другие изменения. Наблюдатели из Мельбурна увидели “в три раза больше звезд, чем видел Гершель”. Но, конечно, их телескоп намного больше — апертура 48 дюймов по сравнению с 20-дюймовым телескопом Гершеля.

Профессор Э. К. Пикеринг считает, что колебания света хорошо известной переменной звезды R Coronæ (в Северной Короне) “не похожи на колебания любой известной переменной”. Этот очень любопытный объект — один из самых любопытных на небесах — иногда в течение многих месяцев сохраняет почти постоянную яркость (видимую только невооруженным глазом), а затем быстро меркнет на несколько величин! Таким образом, изменения освещения в апреле и мае 1905 года были следующими:

1905год,	1	апреля		6.0	магнитуда
	"	11		7.3	"
"	"	12		8.4	"
	Май	1	мая	11.4	"
	"	7		12.5	"

Таким образом, в период с 1 апреля по 1 мая его яркость уменьшилась более чем на 5 величин. Другими словами, свет звезды 1 мая уменьшился менее чем на одну сотую от ее яркости 1 апреля. Если бы наше солнце вело себя подобным образом, почти вся жизнь вскоре была бы уничтожена на лице земли.

М.Е. Лау обнаружил, что короткопериодическая переменная звезда δ Цефей незначительно меняется по цвету, а также по освещенности, и что кривая цвета параллельна кривой блеска. Вблизи минимума освещенности цвет красновато-желтый, почти такой же красный, как ζ Цефей; днем позже он становится чисто желтым и примерно того же цвета, что и соседний ϵ

Цефей.[332] Но было бы нелегко полностью установить такие незначительные изменения оттенка.

Удивительно яркий максимум известной переменной Mira Ceti произошел в 1906 году. В декабре того же года она достигла 2-й величины. Автор настоящего исследования оценил его в $1 \cdot 8$, или почти равным самому яркому из известных — $1 \cdot 7$, наблюдаемому сэром Уильямом Гершелем и Уоргентинном в 1779 году. На фотографиях спектра, сделанных мистером Слайфером в обсерватории Лоуэлла в 1907 году, он находит убедительные указания на присутствие довольно редкого элемента ванадия в окрестностях звезды. Проф. Кэмпбелл обнаруживает со спектрографом Миллса, прикрепленным к большому 36-дюймовому телескопу обсерватории Лик, что Мира удаляется от земли с, по-видимому, постоянной скоростью около 38 миль в секунду.[333] Это, конечно, не имеет ничего общего с изменением света звезды. Проф. Кэмпбелл не смог увидеть никаких следов зеленой линии водорода в спектре звезды, в то время как две другие линии водородного ряда “светились с особой интенсивностью”.

Г-н Ньюолл обнаружил признаки присутствия элемента титан в спектре Бетельгейзе (α Ориона); г-н Готчер и г-н Лант (из Капской обсерватории) обнаружили олово в Антаресе (и Скорпионе). Если последнее наблюдение подтвердится, это будет первый раз, когда этот металл был обнаружен в атмосфере звезды.[334]

Любопытно, что Ас-Суфи (десятый век) не упоминает звезду ϵ Aquilæ, которая находится близко к северо-западу от ζ Aquilæ, поскольку сейчас она хорошо видна невооруженным глазом. Сэр Уильям Гершель заподозрил, что оно изменчиво. Впервые оно было зарегистрировано Тихо Браге около 1590 года, и он назвал его 3-й величиной. Байер также оценил его на 3, и с тех пор он по-разному оценивался от $3\frac{1}{2}$ до 4. Если в десятом веке она была хоть сколько-нибудь похожа на свою нынешнюю яркость ($4 \cdot 21$ см), то, по-видимому, трудно объяснить, как она могла ускользнуть от тщательного изучения небес Ас-Суфи, если только она не изменчива. Его цвет кажется мне красноватым.

Мистер У. Т. Линн показал — и, я думаю, убедительно, — что так называемая “новая звезда” 389 года н.э. (которая, как говорят, появилась около Альтаира в Орле) на самом деле была кометой.[335]

Недалеко от места большой новой звезды Тихо Браге 1572 года (“Звезда Пилигрима”) Хинд и У. Э. Пламмер наблюдали маленькую звезду (№ 129 в каталоге региона д'Арреста), которая, казалось, демонстрировала небольшие колебания света, которые “едва ли включают в себя целую величину”. Возможно, она идентична чудесной звезде Тихо Браге, и за ней должны наблюдать наблюдатели. Местоположение этой маленькой звезды находится (на 1865 год) в $0^{\circ} 17^{\text{м}} 18^{\text{ю.ш.}}$, $26^{\circ} 37' \cdot 1$ северной широты. Регион был исследован профессором. Бернхэм в 1890 году с помощью 36-дюймового телескопа обсерватории Лик. “Ни одна из тусклых звезд вблизи этого места не представляла собой какой-либо особенности, достойной внимания, но были обнаружены три двойные звезды”.[336]

В связи со знаменитой Новой (Т) Коронай — “Пылающей звездой” 1866 года - проф. Проведя тщательное сравнение с маленькими звездами в ее окрестностях, Барнард пришел к выводу, что “Новая звезда сейчас, по существу, имеет ту же яркость, что и до вспышки 1866 года ... похоже, в *Новой*.”

Что касается причины возникновения “временных” звезд, или *новых*, как их теперь называют астрономы, покойный профессор Х. К. Фогель сказал:

Прямое столкновение двух небесных тел не рассматривается Хаггинсом как приемлемое объяснение появления Новой звезды; вероятность частичного столкновения невелика, и максимум, что можно допустить, - это, пожалуй, взаимное проникновение и смешение внешних газовых оболочек двух тел во время их максимального сближения. Более вероятное объяснение дает гипотеза, которой мы обязаны Клинкерфьюсу и которая совсем недавно была дополнительно развита Уилсингом, а именно. что при очень близком прохождении двух небесных тел возникают огромные приливные возмущения и, следовательно, изменяется яркость тел. В случае двух тел, образующих Новую Звезду, следует предположить, что эти явления проявляются в высшей степени развития и что были произведены изменения давления, которые вызвали огромные извержения из нагретой внутренней части тел; извержения, возможно, сопровождаются электрическими воздействиями и сравнимы со вспышками на нашем собственном солнце, хотя они имеют гораздо больший масштаб”.[337]

Следует отметить, что эта гипотеза согласуется с фундаментальным допущением “Планетезимальной гипотезы”, отстаиваемой профессорами Чемберлином и Моултоном (см. Мои *Астрономические очерки*, стр. 324).

Движение сравнительно небольшого тела сквозь массу газообразного вещества также представляется весьма правдоподобной гипотезой. Первоначально эта идея была выдвинута профессором Дж. Зелигер и независимо от него мистер Монк.

Что касается туманности, которая наблюдалась вокруг большой новой звезды 1901 года — Новой Персеи — проф. Льюис Белл поддерживает теорию Зелигера, которая объясняет видимые движения самых ярких частей туманности, предполагая, что различные части очень разреженной материи последовательно освещались эффектами бегущего электромагнитного волнового фронта, и он показывает, что эта теория хорошо согласуется с наблюдаемым явлением.[338] “Теория столкновения”, которая объясняла внезапную вспышку света встречей двух темных тел в космосе, похоже, теперь отброшена лучшими астрономами. Быстрое охлаждение предполагаемых тел, на которое указывает быстрое уменьшение освещенности, совершенно не согласуется с этой гипотезой.

Быстрое уменьшение света некоторых из этих “новых звезд” очень примечательно. Таким образом, новая звезда, внезапно вспыхнувшая вблизи ядра большой туманности в Андромеде в августе 1885 года, за 5 месяцев уменьшилась с “предела видимости невооруженным глазом до уровня 26-дюймового телескопа”! *Большое* тело не могло бы охлаждаться таким образом.

Г-н Гарольд К. Палмер считает, что “полные и поразительно быстрые изменения спектрального типа, наблюдаемые в случае *Новой Звезды* и *Новой Звезды*, а также наблюдаемые в *Новой Норме*, *Новой Стрельце* и *Новой Персее*, не оставляют сомнений в том, что массы этих объектов малы”.[339]

До мая 1907 года было открыто не менее 3748 переменных звезд. Из них 2909 были обнаружены в Гарвардской обсерватории (США) главным образом с помощью фотографии.[340]

Период обращения звезды 14. 1904 Лебедя составляет всего 3 часа 14 минут, что является самым коротким периодом, известным для переменной звезды.

Недавно было сделано очень интересное открытие, касающееся звезды μ Геркулес. Долгое время предполагалось, что она излучает переменный свет с периодом 35 или 40 дней, или, возможно, нерегулярный. Фрост и Адамс теперь обнаружили, что это спектроскопическая двойная система, и дальнейшие наблюдения в Гарвардской обсерватории показывают, что это переменная типа Алгола (или, возможно, β -Лиры). В Алгол изменения света был предложен М. М. Бейкер и Шлезингер. Этот период, по-видимому, составляет около 2.05 дней.[341]

Северный из двух "указателей" на Плуге (названный так потому, что они почти указывают на Полярную звезду) имеет примерно 2-ю звездную величину, как оценил Ас-Суфи. Кляйн, Конколи и Вебер считали, что цвет меняется; а М. Лау недавно обнаружил период в 50 дней с максимумом "желтого румянца" 2 апреля 1902 года.

Знаменитая переменная звезда η Аргус, по словам мистера Теббатта, "не превышала 8-й звездной величины" в феврале 1907 года.[342] Это самая слабая из когда-либо зарегистрированных для этой замечательной звезды.

В *Знании* (т. 5, стр. 3, 4 января 1884 г.) говорится, что временная звезда 1876 года (в созвездии Лебедя) "давно была известна и занесена в каталог как телескопическая звезда 9-й величины, и ничто не отличало ее от обычного скопления". Но это совершенно ошибочно. Звезда была совершенно неизвестна до того, как ее обнаружил Шмидт в Афинах 24 ноября того же года. Замечание, по-видимому, относится к "Пылающей звезде" 1866 года в Северной Короне, которая была ранее известна как звезда примерно 9-й величины до своей внезапной вспышки 12 мая того же года.

Эта "новая звезда" 1866 года — τ Coronæ, как ее сейчас называют, — была, за исключением, возможно, Новой Персеи (1901), единственным примером *новой*, которая была известна астрономам как маленькая звезда до большой вспышки света. Это самый яркий из *новых*, все еще видимых. Это был первый из этих интересных объектов, исследованных с помощью спектроскопа. Его наблюдал Бернхэм в 1904-1906 годах с помощью большого 40-дюймового телескопа Йеркской обсерватории (США). Он обнаружил, что его цвет белый или лишь слегка окрашен в желтый. В августе и сентябре 1906 года он оценил ее магнитуду примерно в 9,3, и "таким образом, может показаться, что Новая Звезда сейчас по существу имеет ту же яркость, что и до вспышки в 1866 году". На нем нет признаков движения. Бернхэм не обнаружил никаких особенностей в его телескопическом изображении. Небольшая и очень слабая туманность была обнаружена Бернхэмом немного ниже (то есть к востоку) *новой*.[343]

Следующие подробности о великой новой звезде 1572 года — "Звезде Пилигрима" Тихо Браге — приведены Деламбром.[344] В ноябре 1572 года она была ярче Сириуса, Веги и Юпитера и почти равна Венере по яркости. В декабре она напоминала по яркости Юпитер. В январе 1573 года она была слабее и лишь немного ярче звезд 1-й величины. В феврале и марте она была равна звезде 1-й звездной величины, а в апреле и мае уменьшилась до 2-й звездной величины. В июне и июле оно было 3-й величины; в сентябре 4-й, а в конце 1573 года уменьшилось до 5-й. В феврале 1574 года оно было 6-й величины, а в марте того же года стало невидимым невооруженным глазом.

Из этого отчета видно, что уменьшение света этого любопытного объекта было намного медленнее, чем у Новой Персеи (1901) (“новая звезда нового века”). Это наводит на мысль, что это было гораздо более крупное тело.

Также менялся его цвет. Когда он был ярче Венеры или Юпитера, он сиял белым светом. Затем он стал золотистым, а затем красноватым, как Марс, Альдебаран или Бетельгейзе. Впоследствии он приобрел мертвенно-белый цвет, подобный Сатурну, и сохранял его до тех пор, пока был виден. Тихо Браге предположил, что его видимый диаметр мог составлять около $3\frac{1}{2}$ угловых минут и что он, возможно, в 361 раз меньше земли (!). Но теперь мы знаем, что эти оценки, вероятно, были весьма ошибочными.

Древние китайцы называли временных звезд “Кэ-синг”, или приглашенными звездами.[\[345\]](#)

Временная звезда, зарегистрированная Ма-туань-линем (Китайские анналы) в феврале 1578 года, описывается как “звезда размером с солнце”. Но его позиция не указана.[\[346\]](#)

Примерно в середине сентября 1878 года мистер Грили из Бостона (США) сообщил мистеру Э. Ф. Сойеру (выдающемуся наблюдателю переменных звезд), что примерно в середине августа того же года он видел знаменитую переменную звезду Мира Кита примерно 2-й величины, хотя своего обычного максимума звезда достигла только в начале октября 1878 г. Мистер Грили заявил, что через несколько ночей после того, как он впервые увидел Миру, она потускнела до 4-й или 5-й величины. Если в этом наблюдении не было ошибки (а Сойер не смог найти ни одной), то это было совершенно уникальное явление, поскольку ничего подобного не наблюдалось ни до, ни после в истории этой знаменитой звезды. Похоже, что мистер Грили наблюдал новую или “временную” звезду вблизи места Мира Кита; но поскольку пятно находится далеко от Млечного Пути, который обычно является местом подобных явлений, эта гипотеза кажется невероятной.

В так называемых переменных цефеид и Геминид с коротким периодом основные характеристики изменения освещенности следующие:-

“1. Освещение меняется без паузы.

“2. Величина изменения их освещенности обычно составляет около 1 величины.

“3. Их месячные короткие — всего несколько дней.

“4. Они относятся к спектральному типу, приближенному к солнечному; среди них не обнаружено звезд Ориона, Сириуса или Арктура.

“5. Они, по-видимому, встречаются в большем количестве в определенных частях неба, особенно в Млечном Пути, но не проявляют тенденции к образованию скоплений.

“6. Было обнаружено, что все те звезды, лучевые скорости которых были изучены, являются двойными звездами, период обращения по орбите которых совпадает с периодом изменения их яркости.

“7. Все орбиты, насколько это определено, невелики, с грехом i равным 2 000 000 км или меньше.

“8. Их максимальный световой поток синхронизируется с их максимальной скоростью приближения, а минимальный световой поток - с максимальной скоростью удаления.

“9. Не было обнаружено ни одного случая, когда спектр более чем одного компонента был бы достаточно ярким, чтобы быть зарегистрированным на спектрограммах”.[\[347\]](#)

Очень трудно найти гипотезу, которая удовлетворительно объясняла бы все эти характеристики, и попытки в этом направлении оказались не очень успешными. Г-н Дж. К. Дункан предполагает действие поглощающей атмосферы, окружающей составляющие звезды.

30 марта 1612 года Шайнер увидел звезду рядом с Юпитером. Сначала она была равна по яркости спутникам Юпитера. Оно постепенно затухало, и 8 апреля того же года его с большим трудом можно было разглядеть только при очень ясном небе. “После этой даты его больше никто не видел, хотя при благоприятных условиях его тщательно искали”.

В последние годы Виннеке предпринял попытку идентифицировать звезду Шайнера. Он обнаружил, что ее положение, указанное Шайнером, совпадает с положением боннской звезды *Durchmusterung* 15°, 2083 (8½ звездной величины). Эта звезда не является известной переменной величиной. Виннеке наблюдал за ней в течение 17 лет, но не обнаружил никаких изменений в освещении. Судя по записанным наблюдениям Шайнера, его звезда достигла 6-й звездной величины, что значительно ярче, чем звезда *Durchmusterung*, которую наблюдал Виннеке.[\[348\]](#)

Что касается цветов звезд, то предполагаемое изменение цвета Сириуса с красного на белый хорошо известно и будет рассмотрено в главе о созвездиях. Яркая звезда Арктур также подозревалась в изменении цвета. Примерно в середине девятнадцатого века доктор Юлиус Шмидт из Афин, известный наблюдатель переменных звезд, счел ее одной из самых красных звезд на небе, особенно в 1841 году, когда он обнаружил, что ее цвет сравним с цветом планеты Марс.[\[349\]](#) Однако в 1852 году он был удивлен, обнаружив, что она желтая и лишена какого-либо красноватого оттенка; по цвету она была светлее, чем у Капеллы. В 1863 году мистер Джейкоб Эннис нашел его “определенно оранжевым”. Птолемей и Ас-Суфи называли его красным.

Мистер Эннис называет Капеллу “голубой” (сравнивая ее с Ригелем) и сравнивает ее цвет с Вегой![\[350\]](#) Но автор настоящего никогда не видел ее такого цвета. На его взгляд он кажется желтоватым или оранжевым. Птолемей, Эль Фергани и Риччоли называли его красным, но Ас-Суфи ничего не говорит о его цвете.

О β Ursae Minoris, Хайс, выдающийся немецкий астроном сказал: “У меня часто была возможность убедиться, что цвет этой звезды не всегда одинаково красный; иногда он более или менее желтый, а иногда совершенно определенно красный”.[\[351\]](#)

Среди двойных звезд есть много случаев, когда подозревалось изменение цвета. В некоторых из них разница в зарегистрированном цвете, возможно, может быть вызвана “дальтонизмом” у некоторых наблюдателей; но в других, по-видимому, есть веские доказательства в пользу изменения. Можно упомянуть следующее:—

η Кассиопея. Величины составляющих около 4 и 7½. Записано как красное и зеленое сэром Джоном Гершелем и Саутом; но желтое и оранжевое - Сестини.

- Треугольники. Величины $5\frac{1}{2}$ и 7. Секки оценил их как белые или желто-синие; но Уэбб назвал их желто-зелеными (1862).

у Леонис, 2 и $3\frac{1}{2}$. Сэр Уильям Гершель отметил их белыми и красновато-белыми, а Уэбб - светло-оранжевыми и зеленовато-желтыми.

12 Canum Venaticorum, $2\frac{1}{2}$ и $6\frac{1}{2}$. Белая и красная, сэр Уильям Гершель; но сэр Джон Гершель говорит в 1830 году: “При всем внимании я не смог уловить контраста цветов в двух звездах”. Струве нашел их обе белыми в 1830 году, тем самым согласившись с сэром Джоном Гершелем. Сестини видел их желтыми и голубыми в 1844 году; Смит в 1855 году - бледно-красновато-белыми и сиреневыми; Дембовски в 1856 году - белыми и бледно-оливково-голубыми; а Уэбб в 1862 году - белыми и бледно-сиреневыми.

13 октября 1907 года Новая Персей, великая новая звезда 1901 года, имела звездную величину всего 11 -44, или около $11\frac{1}{2}$. Когда эта знаменитая звезда была самой яркой, она имела нулевую звездную величину; так что примерно за 6 лет ее яркость уменьшилась примерно на $11\frac{1}{2}$ звездных величин; другими словами, она была уменьшена до $\frac{1}{40000}$ от ее наибольшей яркости!

ГЛАВА XVII

Туманности и скопления

В своей интересной и ценной работе “Звезды” покойный профессор. Ньюкомб сказал:

Следовательно, размеры огромного количества туманностей в тысячи раз превышают размеры земной орбиты, и большинство из них в тысячи раз превышают размеры всей Солнечной системы. То, что они должны быть полностью прозрачными при таких огромных размерах, свидетельствует об их крайней непрочности. Если бы наша солнечная система находилась посреди одного из них, вполне вероятно, что мы не смогли бы найти никаких доказательств ее существования”!

Профессор. Перрин считает, что в конечном итоге будет обнаружено, что общее количество туманностей превысит миллион.[\[352\]](#)

Доктор Макс Вольф обнаружил ряд небольших туманностей в регионах вблизи Алгола и Новой Персеи (великой “новой звезды” 1901 года). Он говорит: “В основном они расположены в двух полосах”, и их особенно много там, где эти две полосы пересекаются, в области площадью в 12 минут квадратной дуги, содержащей не менее 148 из них. Они обычно “круглые с центральным уплотнением” и имеют форму туманности Андромеды.[\[353\]](#)

В окрестностях шаровых скоплений было обнаружено несколько небольших туманностей. Они описаны профессором Дж. Они кажутся очень маленькими и похожи на изображение маленькой звезды “не в фокусе”. “Они кажутся наиболее многочисленными в скоплениях, наиболее удаленных от галактики”. Проф . Перрин говорит: “Практически все маленькие туманности вокруг шаровых скоплений эллиптические или круглые. Те, которые достаточно велики, чтобы показать структуру, имеют форму спиралей. Несомненно, большинство из них представляют собой спирали”.^[354] Это, по-видимому, еще одно свидетельство в пользу “спиральной небулярной гипотезы” Чемберлина и Моултона.

Большая фотографическая туманность в созвездии Ориона была открыта профессором. Барнард в 1894 году. На рисунке туманности, который он дает,^[355] она образует длинную полосу, начинающуюся немного южнее γ Ориона (Беллатрикс), проходящую через звезду 38 Ориона к северу от 51 и к югу от 56 и 60 Ориона. Затем, поворачивая на юг, она огибает немного севернее κ Ориониса; затем проходит через 29 Орионис и заканчивается немного западнее η Ориониса. К западу от Ригеля есть внешний участок. Барнард считает, что все это образует обширную спиральную структуру; вероятно, связанную с “большой туманностью” в “мече Ориона”, которую оно окружает.

Из расчетов поверхностной яркости (“внутренней яркости”) нескольких “планетарных” туманностей, сделанных автором в 1905 году, он приходит к выводу, что светимость очень мала по сравнению со светимостью Луны. Самая яркая из исследованных (h 3365, в южном полушарии, недалеко от Южного Креста) имеет поверхностную светимость всего $\frac{1}{400}$ от лунной.^[356] Большие туманности Ориона и Андромеды, по-видимому, обладают “еще меньшей внутренней яркостью”.

Араго говорит—

“Пространства, предшествующие простым туманностям или следующие за ними, и *тем более* группы туманностей, как правило, содержат мало звезд. Гершель обнаружил, что это правило неизменно. Таким образом, каждый раз, когда в течение короткого промежутка времени в поле зрения его неподвижного телескопа не появлялась ни одна звезда из-за суточного движения, он имел обыкновение говорить ассистировавшей ему секретарше (мисс Кэролайн Гершель): “Приготовьтесь писать; туманности вот-вот появятся”. ”^[357]

Комментируя это замечание Араго, покойный Герберт Спенсер говорит:

Как этот факт соотносится с гипотезой о том, что туманности - это удаленные галактики? Если бы существовала только одна туманность, было бы любопытным совпадением, если бы эта единственная туманность была расположена в отдаленных областях космоса так, чтобы ее направление совпадало с беззвездным пятном в нашей звездной системе! Если бы туманностей было всего две, и обе располагались таким образом, совпадение было бы чрезвычайно странным. Что мы скажем, обнаружив, что они обычно расположены таким образом? (последние пять слов заменяют некоторые, которые, возможно, немного чересчур сильны).... Когда к факту, что общая масса туманностей противоположна по положению общей массе звезд, мы добавляем тот факт, что локальные области туманностей - это области, где звезд мало, и дополнительный факт, что одиночные туманности обычно встречаются в сравнительно беззвездных местах, не становится ли доказательство физической связи ошеломляющим?”^[358]

Говоря о маленькой вытянутой туманности, открытой мисс Кэролайн Гершель в 1783 году недалеко от большой туманности Андромеды, адмирал Смит говорит: “Она находится между двумя группами звезд, состоящими по четыре в каждой, и каждая расположена подобно фигуре 7, причем предыдущая группа самая маленькая”.[\[359\]](#)

Говоря о “туманности” Мессье 3 — шаровом скоплении в Canes Venatici, — адмирал Смит говорит: “Эта масса представляет собой один из тех шаров компактных и клиновидных звезд, законы агрегации которых совершенно невозможно определить; но округлость фигуры полностью указывает на некую общую привлекательную связь”.[\[360\]](#) Термины “компактный и клиновидный”, однако, слишком сильны, поскольку мы знаем, что в шаровых скоплениях составляющие звезды должны быть отделены друг от друга миллионами миль!

Проф. Чемберлин предполагает, что вторичная туманность (как ее называют) в большой спирали в Canes Venatici (Мессье 51), возможно, представляет собой тело, которое столкнулось с другим (главным ядром) при касательном столкновении и теперь ускользает. Он считает, что это вторичное тело было “мертвым солнцем”, то есть темным телом.[\[361\]](#) Это было бы очень интересно, если бы это можно было доказать. Но мне кажется более вероятным, что вторичное ядро - это просто большая часть выброшенного вещества, которое сейчас постепенно отделяется от исходной массы.

Шайнер говорит, что “прежнее подозрение о том, что спиральные туманности являются звездными скоплениями, теперь возросло до уверенности”, и что спектр туманности Андромеды очень похож на спектр солнца. Он говорит, что существует “удивительное совпадение этих двух факторов, даже в отношении относительной интенсивности отдельных спектральных областей”.[\[362\]](#)

В динамической теории спиральных туманностей доктор Э. Дж. Вильчинский считает, что возраст спиральной туманности может быть определен количеством ее витков; те, у которых наибольшее количество витков, являются самыми старыми с точки зрения эволюции.[\[363\]](#) Это кажется очень вероятным.

В спектре газовых туманностей видна линия F водорода (H β), но не линия C (H α). Невидимость линии C Шайнер объясняет физиологической причиной: “глаз менее чувствителен к той части спектра, в которой появляется линия, чем к части, содержащей линию F.”[\[364\]](#)

Очевидный парадокс обнаруживается в случае с газовыми туманностями. Неопределенные очертания этих объектов делают любые попытки измерить их параллакс очень трудными, если не невозможными. Следовательно, их расстояние от земли неизвестно и, вероятно, останется таким в течение многих последующих лет. Возможно, что они находятся не дальше от нас, чем некоторые из звезд, видимых в их окрестностях. С другой стороны, они могут находиться далеко за их пределами в космосе. Но каким бы ни было их расстояние от земли, можно легко показать, что их притяжение к Солнцу прямо пропорционально их расстоянию — то есть, чем больше их расстояние, тем сильнее притяжение! Очевидно, что это парадокс, и к тому же довольно поразительный. Но, тем не менее, математически он верен и может быть легко доказан. Поскольку *расстояние до них неизвестно*, они могут быть любых размеров. Это могут быть сравнительно небольшие тела, расположенные относительно близко к Земле, или они могут иметь огромные массы на огромном расстоянии от нас. Последнее, конечно, более вероятно. В любом случае *видимый* размер был бы одинаковым. Возьмем случай любой круглой газовой

туманности. Предполагая, что он имеет шаровидную форму, его *реальный* диаметр будет зависеть от его расстояния от земли — чем больше расстояние, тем больше диаметр. Теперь, поскольку объемы сфер изменяются как кубы их диаметров, из этого следует, что объем туманности будет изменяться как куб ее расстояния от земли. Поскольку масса притягивающего тела зависит от его объема и плотности, его реальная масса будет зависеть от куба расстояния до него, при этом плотность (хотя и неизвестна) является фиксированной величиной. Если на определенном расстоянии его масса равна m , то на удвоенном расстоянии (при том же *кажущемся* диаметре) он будет иметь массу, умноженную на восемь m ($8 = 2^3$), а на утроенном расстоянии его масса составит $27m$, и так далее, при этом известен его *кажущийся* размер, но не его *реальный* размер. Это очевидно. Итак, сила притяжения тела напрямую зависит от его массы — чем больше масса, тем сильнее притяжение. Опять же, притяжение изменяется *обратно пропорционально* квадрату расстояния, согласно хорошо известному закону Ньютона. Следовательно, если d - неизвестное расстояние до туманности, мы имеем ее силу притяжения, изменяющуюся как d^3 деленную на d^2 , или непосредственно как расстояние d . Таким образом, мы имеем любопытный парадокс, заключающийся в том, что для туманности, расстояние от которой до земли неизвестно, сила ее притяжения к солнцу (или земле) будет меняться прямо пропорционально расстоянию — чем больше расстояние, тем больше притяжение, и, конечно, наоборот, чем меньше расстояние, тем меньше сила притяжения. Этот результат на первый взгляд кажется абсурдным и невероятным, но небольшое рассмотрение покажет, что он вполне корректен. Рассмотрим небольшое облачко в нашей атмосфере. Его масса почти бесконечно мала, а сила притяжения к земле практически *равна нулю*. Но газовая туманность, имеющая такой же *видимый размер*, имела бы огромный объем и, хотя, вероятно, образована из очень разреженного газа, ее масса была бы очень велика, а сила притяжения значительной. Большой видимый размер туманности Ориона показывает, что ее объем, вероятно, огромен, и поскольку ее притяжение к солнцу незначительно, ее плотность должна быть чрезмерно мала, меньше плотности воздуха, остающегося в приемнике лучшего воздушного насоса после того, как воздух был израсходован. То, как такой разреженный газ может так светиться, образует еще один парадокс. Возможно, его свечение обусловлено каким-то флуоресцирующим или электрическим воздействием.

Видимый размер “большой туманности в Андромеде” показывает, что это, должно быть, объект огромных размеров. Ближайшая к земле звезда, Альфа Центавра, хотя и, вероятно, равна нашему солнцу по объему, определенно не превышает одной сотой доли секунды в диаметре, если смотреть с земли. Но в случае с туманностью Андромеды мы имеем объект значительного видимого размера, измеряемого не в угловых секундах, но имеющий площадь примерно в три раза большую, чем площадь полной луны. Туманность, несомненно, находится в области звезд — гораздо дальше, чем Альфа Центавра, — и ее огромный видимый размер показывает, что она должна быть колоссальных размеров. Минутное размышление покажет, что каким бы ни было его расстояние, чем дальше он находится от земли, тем больше он должен быть в действительном размере. Солнце значительно больше Луны, но его видимый размер примерно такой же из-за большего расстояния. Сэр Уильям Гершель считал туманность Андромеды “несомненно ближайшей из всех больших туманностей” и оценил ее расстояние в 2000 раз больше расстояния от Сириуса. Это, однако, не указывало бы на относительно близкий объект, поскольку подразумевало бы “путешествие света” продолжительностью более 17 000 лет! (Расстояние до Сириуса составляет около 88 “световых лет”.)

Обычно предполагалось, что эта огромная туманность находится на огромном расстоянии от земли, возможно, намного дальше, чем большинство звезд, видимых в той же области неба; но, возможно, не совсем так далеко, как предполагала оценка Гершеля. Недавно, однако, профессор Болин из Стокгольма обнаружил, что из трех серий измерений, сделанных за последние годы, параллакс равен $0'' \cdot 17$.[\[365\]](#)

Это указывает на расстояние, в 1 213 330 раз превышающее расстояние Солнца от земли, и на "световой путь" продолжительностью около 19 лет. Это сделало бы расстояние до туманности более чем в два раза больше расстояния до Сириуса, примерно в четыре раза больше расстояния до α Центавра, но меньше, чем до Капеллы.

Профессор. Результат Болина довольно неожиданный и потребует подтверждения, прежде чем его можно будет принять. Но будет интересно узнать, что этот параллакс подразумевает относительно реальных размеров и вероятной массы этой огромной туманности. Крайняя длина туманности может быть принята за представление ее диаметра, рассматриваемого как круг. Ибо, хотя круг, видимый наклонно, всегда укорачивается в эллипс, все же более длинная ось эллипса всегда будет представлять реальный диаметр круга. Это можно увидеть, держа монетку под разными углами к глазу. Доктор Робертс обнаружил, что видимая длина туманности Андромеды составляет $2\frac{1}{2}$ градуса, или 8400 угловых секунд. Диаметр в секундах, деленный на параллакс, даст реальный диаметр туманности в пересчете на расстояние Солнца от земли, принятое за единицу. Итак, 8400, разделенное на $0'' \cdot 17$, дает почти 50 000, то есть реальный диаметр туманности Андромеды был бы — по параллаксу Болина — почти в 50 000 раз больше расстояния Солнца от земли. Поскольку свету требуется около 500 секунд, чтобы дойти от солнца до земли, приведенные выше цифры означают, что свету потребуется около 290 дней, или более 9 месяцев, чтобы преодолеть диаметр этой огромной туманности.

Элементарные геометрические соображения покажут, что если туманность Андромеды находится на большем расстоянии от земли, чем указано параллаксом Болина, то ее реальный диаметр, а следовательно, объем и масса, будут больше. Следовательно, если мы примем параллакс, найденный Болином, мы, вероятно, найдем *минимальное* значение размера и массы этого удивительного объекта.

Среди сделанных доктором Робертсом фотографий спиральных туманностей (а туманность Андромеды, несомненно, спиральная) есть такие, которые видны почти по краям, и показывают, что эти туманности очень тонкие пропорционально своему диаметру. Рассматривая эти фотографии, мы можем, я думаю, предположить, что толщина составляет примерно одну сотую диаметра. Это дало бы толщину туманности Андромеды, примерно в 500 раз превышающую расстояние Солнца от земли. Эта большая толщина даст некоторое представление об огромных размерах объекта, с которым мы имеем дело. Размер всей солнечной системы — какой бы большой она ни была, по сравнению с ней невелик. Указанные выше диаметр и толщину можно легко перевести в мили, и исходя из этих размеров, фактический объем туманности можно сравнить с объемом солнца. Это всего лишь вопрос простого измерения, и здесь не задействована никакая проблема "высшей математики". Произведя необходимые вычисления, я нахожу, что объем туманности Андромеды был бы примерно в $2 \cdot 32$ триллиона раз ($2 \cdot 32 \times 10^{18}$) больше объема Солнца! Теперь, предполагая, что туманное вещество заполняет только половину видимого объема туманности (с учетом промежутков между спиральными ветвями), мы имеем объем $= 1 \cdot 16 \times 10^{18}$. Если бы туманность имела ту же плотность, что и солнце, это была

бы ее масса в пересчете на массу Солнца, принятую за единицу, масса, вероятно, превышающая совокупную массу всех звезд, видимых в самые большие телескопы! Но это предположение, конечно, недопустимо, поскольку солнце, очевидно, совершенно непрозрачно, тогда как туманность, по крайней мере частично, более или менее прозрачна. Предположим, что *средняя* плотность туманности равна плотности атмосферного воздуха. Поскольку вода примерно в 773 раза тяжелее воздуха, а плотность солнца равна $1 \cdot 4$ (вода = 1), мы имеем массу туманности, равную $1 \cdot 16 \times 10^{18}$, деленную на $773 \times 1 \cdot 4$, или примерно в 10^{15} раз больше массы Солнца, что все еще намного превышает вероятную совокупную массу всех *видимых* звезд. Поскольку кажется неразумным предполагать, что масса отдельного элемента нашей звездной системы должна превышать совокупную массу остальной части системы, мы, по-видимому, вынуждены еще больше уменьшить плотность туманности Андромеды. Предположим, что средняя плотность составляет, скажем, миллионную долю газообразного водорода (достаточно низкая оценка), который примерно в $14 \cdot 44$ раза легче воздуха, и мы получим массу примерно в 8×10^7 , или в 80 миллионов раз больше массы Солнца, что все равно является огромной массой.

Поскольку, возможно, я предположил, что толщина туманности слишком велика, давайте возьмем толщину в одну десятую от приведенной выше, или в одну тысячную длины туманности. Это дает массу, в 8 миллионов раз превышающую массу Солнца. Это кажется более вероятной массой, если туманность, как предполагает параллакс Болина, является членом нашей звездной системы.

Если мы примем параллакс, скажем, равным $0'' \cdot 01$ — или одной сотой угловой секунды, — который все равно удерживал бы туманность в пределах нашей звездной системы, — мы получим увеличение размеров туманности в 17 раз и, следовательно, ее массу почти в 5000 раз большую (17^3), чем указанная выше. Тогда масса была бы в 40 000 миллионов раз больше массы Солнца! Этот результат кажется крайне невероятным, поскольку даже такой малый параллакс означал бы, что световой путь составляет всего 326 лет, в то время как расстояние до Млечного Пути было оценено профессором Дж. Ньюкомб в путешествии света примерно за 3000 лет.

На фотографии доктора Робертса видно множество маленьких звезд, разбросанных по поверхности туманности; но они, кажется, не так многочисленны, как на окружающем небе. Если туманность расположена ближе к нам, чем более слабые звезды, видимые на фотографии, некоторые из них могут быть затемнены более плотными участками туманности; некоторые могут быть видны через отверстия между спиральными ветвями; в то время как другие могут быть ближе к нам и просто проецироваться на туманность.

Чтобы еще больше усложнить решение этой небесной проблемы, спектроскоп показывает, что туманность Андромеды не является газообразной. Спектр, по словам Шайнера, очень похож на спектр Солнца, и “между ними двумя наблюдается удивительное совпадение, даже в отношении относительной интенсивности отдельных спектральных областей”.^[366] Он считает, что “большая часть звезд, составляющих ядро туманности, принадлежит ко второму спектральному классу” (солнечному), и что туманность “сейчас находится на продвинутой стадии развития”. Нет и следа ярких линий туманности, так что межзвездное пространство в туманности Андромеды, как и в нашей звездной системе, в значительной степени не занято газообразным веществом”.^[366] Он предполагает, что внутренняя часть туманности [“ядро”] “соответствует совокупности тех звезд, которые не принадлежат к Млечному Пути, в то время

как последнее соответствует спиральям туманности Андромеды”.^[366] При таком взгляде на материю мы можем предположить, что составляющие частицы представляют собой небольшие тела, расположенные на большом расстоянии друг от друга, и поэтому они могут быть удалены друг от друга. таким образом, *средняя* плотность туманности Андромеды может быть действительно очень мала. Они не могут быть крупными телами, поскольку самые большие телескопы не смогли разделить туманность на звезды, а на фотографиях нет никаких признаков разрешения.

Часто предполагалось, а иногда и определенно заявлялось, что туманность Андромеды, возможно, является “внешней” вселенной, то есть вселенной, полностью находящейся за пределами нашей звездной системы и сравнимой с ней по размеру. Давайте рассмотрим вероятность такой гипотезы. Предположим, что туманность имеет тот же диаметр, что и Млечный Путь, или около 6000 “световых лет”, как оценил профессор. Ньюкомб, я нахожу, что его расстояние от земли должно составлять около 150 000 “световых лет”. Поскольку это примерно в 8000 раз больше расстояния, указанного параллаксом Болина, его размеры были бы в 8000 раз больше, и, следовательно, его объем и масса были бы в 8000 кубов, или в 512 000 000 000 раз больше, чем указано выше. То есть примерно в 4 триллиона (4×10^{18}) раз больше массы Солнца! Поскольку эта масса кажется невероятно большой, если ее сжать в объем, даже такой большой, как объем нашей звездной системы, мы, по-видимому, вынуждены отвергнуть гипотезу о том, что туманность представляет собой внешнюю вселенную. Я обнаружил, что солнце, расположенное на расстоянии, соответствующем 150 000 световым годам, будет сиять как звезда менее 23-й звездной величины, которая была бы невидима в самый большой телескоп, который когда-либо мог сконструировать человек. Но совокупный свет 4 триллионов звезд даже 23-й звездной величины был бы равен свету минус 23.5 звездной величины, то есть на 23½ звездной величины ярче нулевой звездной величины, или не очень сильно уступал солнцу по яркости. Поскольку туманность Андромеды светит только как звезда примерно 5-й звездной величины, гипотеза о существовании внешней вселенной кажется несостоятельной.

Очевидно, однако, что масса туманности Андромеды должна быть огромной; и если она принадлежит к нашей звездной системе, и если другие большие туманности имеют аналогичные массы, кажется вполне возможным, что масса *видимой* вселенной может намного превышать массу *видимых* звезд и может быть равна массе Солнца в 1000 миллионов раз — как предполагал покойный лорд Кельвин — или даже намного больше.

Что касается маленькой звезды, которая внезапно вспыхнула вблизи ядра туманности Андромеды в августе 1885 года, проф. Зелигер исследовал уменьшение света звезды, исходя из гипотезы о том, что это было остывающее тело, которое внезапно стало сильно нагреваться в результате толчка от столкновения, и находит справедливое согласие между теорией и наблюдениями. Проф. Оверс указывает на сходство между этой вспышкой и вспышкой “временной звезды” 1860 года, появившейся в скоплении 80 Мессье, и он считает весьма вероятным, что оба явления были вызваны физическими изменениями в туманностях, в которых они появились.

Появление этой временной звезды в туманности Андромеды, по-видимому, дает дополнительные доказательства против гипотезы о том, что туманность является внешней вселенной. Ибо, как я показал выше, наше солнце, если его поместить на расстоянии 150 000 световых лет, сияло бы только как звезда 23-й звездной величины, или более чем на 15

звездных величин слабее, чем временная звезда. Это означало бы, что звезда светила с яркостью, более чем в миллион раз превышающей солнечную, и, следовательно, указывало бы на тело огромных размеров. Но быстрое угасание его света, напротив, предполагало бы наличие тела сравнительно небольших размеров. Следовательно, мы должны заключить, что туманность, какой бы она ни была, не является внешней вселенной, а является членом нашей собственной звездной системы.

В каталоге туманностей и звездных скоплений сэра Джона Гершеля, опубликованном в 1833 году в "*Философских трудах* Королевского общества", упоминается много любопытных объектов. Из них я выбрал следующие:—

№ 496 описывается как “великолепное скопление, заполняющее все поле; звезды 9, 10 ... 13 звездной величины и ни одной ниже, но вся поверхность неба, на которой он стоит, необычным образом усеяна бесконечно мельчайшими точками”. Это объект № 22 6-го класса сэра Уильяма Гершеля, и его можно найти примерно в 3 градусах южнее и немного восточнее тройной звезды 29 Monocerotis.

№ 650. Этот объект находится примерно в 3 градусах к северу от звезды μ Leonis, самой северной из ярких звезд в хорошо известном "Серпе", и так описан сэром Джоном Гершелем: "Звезда 12-й величины с чрезвычайно слабой туманной атмосферой примерно от 10" до 12". Она находится между предшествующей звездой 8-9 северной звездной величины и следующей за ней звездой 10-й южной звездной величины, ни одна из которых не подвержена такому влиянию. Любопытный объект”.

№ 1558. Мессье 53. Немного к северо-востоку от звезды α Сомы Береники. Описывается как “самое красивое сильно сжатое скопление. Звезды очень маленькие, 12-й ... 20-й звездной величины, с разбросанными звездами на значительном расстоянии; неправильной формы, но не шаровидные. В центре вспыхивает пламя, указывающее на круглую массу довольно равномерной плотности. Чрезвычайно сжатый. Красивейший объект. Масса плотно расположенных звезд диаметром 5 футов; несколько звезд 12-й величины, остальные наименьшего размера и бесчисленны”. Уэбб говорит: “Не очень яркий при 3 $\frac{7}{10}$ дюймах; красивый при 9 дюймах”. Это должен быть великолепный объект с очень большим телескопом, как у Лика или Йеркса.

№ 2018. “Более чем обычно уплотненная часть огромного скопления Млечного Пути. В поле одновременно находится 200 или 300 звезд”. Оно находится примерно в 2 ° к юго-западу от звезды 6 Аквилы, которая находится недалеко от северного края яркого пятна Млечного Пути в “Щите Собеского” — одного из самых ярких пятен на небе.

№ 2093. “Самое удивительное явление. Очень большое пространство шириной 20 или 30 футов на Полярном расстоянии и шириной 1 m или 2 m в Прямом Восхождении, полное смешанных туманностей и звезд. Туманность явно прикреплена к звездам и столь же явно не является звездной. Он образует неправильной формы кружево, отмеченное звездами, но некоторые участки явно туманны, в них не видно ни одной звезды”. Сэр Джон Гершель дает изображение этого любопытного пятна, которое, по его словам, отражает его “общий характер, но не мельчайшие детали этого объекта, которые было бы чрезвычайно трудно передать с какой-либо степенью точности”. Он находится примерно в 3 градусах к западу от яркой звезды ζ Лебедь.

Среди многочисленных любопытных объектов, наблюдаемых сэром Джоном Гершелем во время его визита на мыс Доброй Надежды, можно упомянуть следующие:—

ч. 2534 (Ч. iv. 77). Около τ^4 Эридана. Сэр Джон Гершель говорит: “Кометически прикреплен к звезде 9-й величины, которая образует ее голову. Это точное сходство с кометой Галлея, видимой в ночной бинокль”.... “Полная телескопическая комета; совершенная копия кометы Галлея в миниатюре, только хвост у нее пропорционально шире”.[\[367\]](#)

h 3075. Между γ Monocerotis и γ Canis Majoris. “Очень необычная туманность, очень похожая на профиль бюста (голова, шея и плечи) или силуэтного портрета, очень большая, довольно четко очерченная, светлая, почти однородная, диаметром около 12 футов. В переполненном поле звезд Млечного Пути, многие из которых проецируются на него”.[\[368\]](#)

h 3315 (Данлоп 323). В Млечном Пути; примерно в 3° восточнее туманности Эта Аргус. Сэр Джон Гершель говорит: “Великолепное скопление огромной величины, имеющее протяженность по меньшей мере в 2 поля во всех отношениях. Звезды имеют 8, 9, 10 и 11-ю звездную величину, но в основном 10-ю, которых должно быть не менее 200. Это самый яркий объект подобного рода, который я когда-либо видел ”... “имеет несколько элегантных двойных звезд и множество звезд оранжевого цвета”.[\[369\]](#) Это должно стать прекрасным объектом даже в сравнительно небольшой телескоп и может быть рекомендовано наблюдателям в южном полушарии. В телескоп с апертурой 3 дюйма это должно быть хорошо видно.

К числу астрономических диковинок можно отнести “скопления внутри скоплений”. В скоплении Близнецов (NGC 2331) есть небольшая группа из “шести или семи звезд, расположенных близко друг к другу и хорошо изолированных от остальных”.

Лорд Росс описывает № 4511 Общего каталога туманностей и скоплений сэра Джона Гершеля (*Phil. Пер.*, 1864) как “самое великолепное скопление, звезды 12-15 звездной величины, полные дыр”.[\[370\]](#) На его эскизе этого скопления показаны 3 кольца звезд в линию, каждое кольцо касается следующего снаружи. Сэр Джон Гершель описал это как “Скопление; очень большое; очень богатое; звезды 11-15 звездной величины” (Harding, 1827), но ничего не сказал о кольцах. Это скопление находится примерно в 5° южнее δ Лебедя.

Доктор Си, наблюдая в большой телескоп Лоуэлловской обсерватории, обнаружил, что когда небо чистое, луна отсутствует, а зрение идеальное, “небо кажется пятнами коричневатого цвета”, и предполагает, что этот цвет обязан своим существованием огромным космическим облакам, которые излучают чрезвычайно слабый свет! Доктор Си обнаружил, что эти коричневые пятна, по-видимому, собираются в определенных областях Млечного Пути.[\[371\]](#)

Сравнивая рисунок маленькой вытянутой туманности Трувело рядом с большой туманностью в Андромеде с недавними фотографиями, мистер Истон делает вывод, что эта маленькая туманность, вероятно, повернулась на угол около 15° за 25 лет. Изучение мною фотографий, сделанных в разные годы, как мне кажется, подтверждает это подозрение, которое, если оно верно, очевидно, представляет собой чрезвычайно интересное явление.

Доктор Макс Вольф из Гейдельберга обнаружил с помощью спектрофотосъемки, что хорошо известная “кольцевая туманность” в Лире состоит из четырех колец, состоящих из четырех различных газов. Назвав внутреннее кольцо А, следующее В, следующее С и внешнее D, он обнаружил, что А является наименьшим кольцом и состоит из неизвестного газа; следующее по

величине, В, состоит из газообразного водорода; следующее, С, состоит из газообразного гелия; а внешнее и самое большое кольцо, D, состоит — как и А — из неизвестного газа. Поскольку молекулярная масса водорода составляет $2 \cdot 016$, а гелия - $3 \cdot 96$, проф. Богуслав Браунер предполагает, что молекулярная масса газа, составляющего внутреннее кольцо А, меньше, чем у водорода, а молекулярная масса газа, образующего внешнее кольцо D, больше, чем у гелия. Он также предполагает, что газ кольца А, возможно, идентичен “корониуму” солнечной короны, для которого Менделиф нашел гипотетическую атомную и молекулярную массу $0 \cdot 4$.[\[372\]](#)

Ссылаясь на небулярную гипотезу Лапласа, доктор А. Р. Уоллес утверждает, что “если бы существовало солнце в состоянии расширения, в котором находилось наше солнце, когда оно выходило на орбиту Нептуна, оно даже при параллаксе $1/60$ -я доля секунды показывало бы диск продолжительностью в полсекунды, который можно было бы увидеть в телескоп Lick”. Мой ответ на это возражение заключается в том, что при таком расширении, вероятно, было бы очень мало “внутренней яркости”, и если бы оно было достаточно ярким, чтобы быть видимым, спектр был бы как у газообразного тела. туманность, и ни одна известная звезда не дает такого спектра. Но некоторые планетарные туманности выглядят как маленькие звезды, и при большом освещении в большие телескопы, вероятно, был бы виден диск. Исходя из этих соображений, возражение доктора Уоллеса не представляется обоснованным.

В популярных работах по астрономии обычно утверждается, что спектры газовых туманностей показывают только три или четыре яркие линии на тусклом сплошном фоне. Но это совершенно неверно. В спектрах газовых туманностей было замечено и измерено не менее сорока ярких линий.[\[373\]](#) Сюда входят 2 линии “туманности”, 11 линий водорода, 5 линий гелия, 1 линия кислорода (?), 3 линии азота (?), 1 линия кремния (?) и 17 линий неизвестного вещества. В больших туманностях Ориона было сфотографировано 30 ярких линий.[\[374\]](#)

Д'Аррест обнаружил, что “газообразные туманности редко встречаются за пределами Млечного Пути и никогда на значительном расстоянии от него”.[\[375\]](#)

Г-н А. Э. Фат считает, что “ни одна из исследованных спиральных туманностей не имеет действительно непрерывного спектра”. Он обнаруживает, что интенсивность света спиральных туманностей настолько мала, что, в то время как спектрограмма Арктура может быть получена с помощью спектрографа Миллса “менее чем за две минуты”, “для большой туманности Андромеды, которая относится к тому же спектральному типу, потребовалось бы около 500 часов экспозиции”.[\[376\]](#) Г-н Фат считает, что в случае туманности Андромеды “теория” звездного скопления, по-видимому, единственная, которая вообще может адекватно объяснить полученный спектр”.[\[377\]](#)

Профессор. Барнард считает, что большое скопление в Геркулесе (Messier 13) “состоит из звезд разных спектральных типов”. Этот результат был подтвержден г-ном Фатхом.[\[378\]](#)

Из наблюдений с помощью большого 40-дюймового телескопа Йеркской обсерватории (США) проф. Барнард обнаружил, что ядро планетарной туманности H. iv. 18 в Андромеде изменчиво по меньшей мере на 3 величины. В самом ярком месте она имеет примерно 12-ю звездную величину, а период, по-видимому, составляет около 28 дней. Барнард говорит: “Я думаю, что это первый случай, в котором было показано, что ядро планетарной или другой туманности определенно изменчиво”. “Нормальное состояние кажется слабым — ядро остается ярким

всего несколько дней. В обычный телескоп оно выглядит как маленький круглый диск голубовато-зеленого цвета”. Он оценил яркость туманности как яркость звезды звездной величины 8.2.[379] Даже в телескоп с апертурой 4 дюйма это был бы довольно яркий объект. Она находится примерно в 3½ градусах к юго-западу от звезды Андромеды.,,

Так называемые “шаровые скопления” обычно включают звезды разной яркости; сравнительно яркие телескопические звезды 10-13-й звездной величины со слабыми звездами 15-17-й звездной величины. Проф. Перрин из обсерватории Лик считает, что (a) “разделение звезд в шаровых скоплениях на группы, сильно различающиеся по яркости, характерно для этих объектов”; (b) “шаровые скопления лишены истинной туманности”; и (c) “звезды слабее 15 звездной величины преобладают в Млечном Пути и шаровых скоплениях, но в других местах их относительно мало”. Он обнаружил, что “на экспозициях продолжительностью в один час или около того видно столько же звезд, сколько на экспозициях продолжительностью в четыре-шесть раз большей; единственный эффект от более длительных экспозиций связан с плотностью”. Этот последний результат подтверждает выводы покойного доктора Робертса. Перрин считает, что для скоплений в Млечном Пути слабые звезды (с 15 по 17 звездную величину) “примерно столь же многочисленны по сравнению с яркими звездами (с 10 по 13 звездную величину), как и в самих шаровых скоплениях”. Однако это не относится к шаровым скоплениям, расположенным на расстоянии от Млечного Пути. В этих последних скоплениях он обнаружил, что “в областях за пределами скопления обычно очень мало тусклых звезд, едва ли более одной четвертой или одной десятой от числа ярких звезд”; и он считает, что “такое малое количество тусклых звезд” вблизи этих скоплений “порождает подозрение, что все области на расстоянии от Галактики могут быть почти лишены этих очень тусклых звезд”. Покойный профессор. Серия фотографий туманностей Килера “в Млечном Пути или вблизи него”, как правило, подтверждает вышеуказанные выводы. Перрин считает, что самая северная область Млечного Пути “почти, если не полностью, лишена шаровых скоплений”. [380]

Согласно сэру Джону Гершелю, “величие зрелища, открываемого” огромным телескопом лорда Росса диаметром 6 футов некоторым из “более крупных шаровых и других скоплений”, “по словам всех, кто был его свидетелем, таково, что его невозможно выразить никакими словами”. [381]

В своем обращении к Британской ассоциации в Лестере в 1907 году сэр Дэвид Гилл сказал:

“Накапливаются доказательства того, что туманности состоят из материи, из которой были и развиваются звезды.... Факт такой эволюции, с имеющимися у нас доказательствами, вряд ли может быть подвергнут сомнению. Я полностью убежден, что, когда модификации земных спектров при достаточно различных условиях температуры, давления и окружающей среды будут дополнительно изучены, эта связь значительно укрепитя ”.

ГЛАВА XVIII

Исторический

Группировка звезд в созвездия имеет большую древность. Точная дата их образования точно не известна, но приблизительный результат может быть получен из следующих соображений. На небесных сферах, или “глобусах”, которыми пользовались древние астрономы, часть южного неба примерно круглой формы, окружающая Южный полюс, была оставлена пустой. Это пространство, предположительно, содержало звезды в южном полушарии, которые они не могли видеть со своих северных станций. Итак, центр этого круглого пустого пространства, скорее всего, совпадал с Южным полюсом небес в то время, когда созвездия только формировались. Из-за “Прецессии Равноденствий” этот центр в настоящее время отодвинулся от Южного полюса на значительное расстояние. Можно легко вычислить, в какой период этот центр совпадал с Южным полюсом, и расчеты показывают, что это имело место примерно в 2700 году до н.э. Положение этого круга также указывает на то, что созвездия были сформированы в месте между 36 ° и 40 ° северной широты и, следовательно, вероятно, где-то в Малой Азии к северу от Месопотамии. Опять же, самые древние наблюдения указывают на Тельца как на равноденственное созвездие. Вергилий говорит —

“Candidus auratis aperit cum cornibus annum Taurus.”[382]

Это указывает на дату около 3000 г. до н.э. Однако нет традиции, согласно которой созвездие Близнецов когда-либо видели занимающим это положение, так что 3000 г. до н.э. кажется самой ранней допустимой датой.[383]

Проф. Сэйс считает, что “знаки Зодиака” возникли на равнинах Месопотамии в двадцатом или двадцать третьем веке до нашей эры, а Браун называет вероятную дату 2084 годом до нашей эры[384]

Согласно Сенеке, изучение астрономии греками восходит примерно к 1400 году до н.э.; а древние созвездия были классическими уже во времена Евдокса в четвертом веке до н.э. Евдокс (408-355 гг. до н.э.) наблюдал положения сорока семи звезд, видимых в Греции, составив таким образом самый древний звездный каталог, который сохранился. Он был сыном Эсхина и учеником Архита и, вероятно, Платона.

Произведение Евдокса было облечено в стихи поэтом Аратом (третий век до н.э.). В этом стихотворении описываются все старые известные ныне созвездия, за исключением Весов, которые в то время были включены в Когти Скорпиона. Примерно в 50 году до н.э. римляне заменили Когти, или Челы, на Весы. Любопытно, что Арат утверждает, что в созвездии Лиры не было ни одной яркой звезды![385] В то время как его главная звезда, Вега, сейчас является одной из самых ярких звезд на небе!

Говоря о происхождении созвездий, Арат говорит:

“Некоторые люди прошлого
Придумали номенклатуру
И нашли достаточные формы”.

Это показывает, что даже во времена Арата созвездия были очень древними.

Браун говорит—

Писатели часто рассказывали нам, исходя только из глубин своего невежества, как “халдейские” пастухи имели обыкновение смотреть на сверкающее ночное небо и *воображать*, что такие-то звезды напоминают ту или иную фигуру. Но все это - всего лишь старая попытка нажить капитал на незнании, и звезды перед нашими глазами доказывают обратное. Имея уже определенные фиксированные идеи и фигуры в своем уме, создатель созвездий, приступив к выполнению своей задачи, применил свои фигуры к звездам, а звезды к его фигурам как можно гармоничнее”.^[386] “Так, *например*, он расположил звезды *Андромеды* в виде прикованной дамы не потому, что они естественным образом напоминали ему (или кому-либо еще) такую фигуру, а потому, что он хотел выразить эту идею”.

На монете Мания Аквилла, 94 г. до н.э., изображены четыре звезды в Аквиле, и, по-видимому, это самое старое из сохранившихся изображений группы звезд. На монете 43 года до н.э. доктор Венконтр обнаружил пять звезд, одна из которых была намного больше остальных, и пришел к выводу, что она представляет Гиады (в Тельце). Он приписывает монету П. Клодию Турринусу, который, вероятно, использовал созвездие Тельца или Taurinus в качестве фонетической ссылки на свою фамилию. На монете, отчеканенной Л. Лукрецием Трио в 74 году до н.э., изображены семь звезд Плуга, или, как их называли древние, Septem Triones. Здесь мы имеем дело с названием Трио магистратов.^[387]

В работе, опубликованной в Берне в 1760 году, Шмидт утверждает, что древние египтяне давали зодиакальным созвездиям имена своих божеств и выражали их знаками, которые использовались в их иероглифах.^[388]

Гесиод упоминает Орион, Плеяды, Сириус, Альдебаран и Арктур; а Гомер упоминает Орион, Арктур, Плеяды, Гиады, Большую Медведицу (под именем Амакса, Колесница) и хвост Малой Медведицы, или “Киносуры”.

Гиппарх называл созвездия астеризмами (ἀστερίσμος), Аристотель и Гигин - Σομάτα (телами), а Птолемей - Σχημάτα (фигурами). Одни называли их μορφώσεις (конфигурации), а другие Μετεώρε. Прокл называл тех, кто находится вблизи эклиптики Ζῳδια (животными). Отсюда наше современное название Зодиак.

Гиппарх, Птолемей и Ас-Суфи отнесли положения звезд к эклиптике. Теперь они отнесены к экватору. Абу-Ль-Хасан в тринадцатом веке (1282) был первым, кто использовал прямые восхождения и склонения вместо долгот и широт. Древние писатели описывали звезды по их положению на древних рисунках. Так, они говорили о “звезде в голове Геркулеса”, “яркой звезде у левой подножия Ориона” (Ригель); но Байер в 1603 году ввел греческие буквы для обозначения более ярких звезд, и теперь они повсеместно используются астрономами. Поскольку этих букв иногда не хватало, Гевелиус добавлял цифры, но сейчас обычно используются цифры из *Каталога Флемстида*.

Птолемей и все древние писатели описывали фигуры созвездий так, как они видны на глобусах, то есть снаружи. Байер в своем Атласе, опубликованном в 1603 году, перевернул цифры, чтобы показать их такими, какими они были бы видны из *внутренней* части полого шара и какими, конечно же, они видны на небе. Гевелий снова перевернул цифры Байера, чтобы привести их в

соответствие с цифрами Птолемея. Согласно расположению Байера, Бетельгейзе (α Орионис) должна была находиться на левом плече Ориона, а не на правом плече, согласно Птолемею и Ас-Суфи, и Ригель (β Орионис) на правой ноге (Байер) вместо левой ноги (Птолемей). Это изменение положения привело к некоторой путанице; но в настоящее время положения звезд обозначаются их прямым Восхождением и склонением, без какой-либо ссылки на их положения на древних рисунках.

Классические созвездия Гиппарха и Птолемея насчитывают сорок восемь, и это число описано Ас-Суфи в его “Описании неподвижных звезд”, написанном в десятом веке нашей эры.

Фирминик приводит названия нескольких созвездий, не упомянутых Птолемеем. М. Фрере считал, что они произошли от египетской сферы Петосируса. Из них Лиса была помещена к северу от Скорпиона; созвездие под названием Киноцефал находилось рядом с южным созвездием Алтаря (Ара); а к северу от Рыб был помещен Олень. Но все это уже давно отброшено. Любопытно отметить, что ни Дракон, ни Цефей не появляются на древнеегипетской сфере.^[389]

Различные астрономы время от времени формировали и другие небольшие созвездия, но они исчезли с наших современных звездных карт. Общее число созвездий, известных в настоящее время в обоих полушариях, составляет восемьдесят четыре.

Номинально первым составленным каталогом был каталог Евдокса в четвертом веке до н.э. (около 370 г. до н.э.). Но вряд ли его можно назвать каталогом, поскольку в нем содержалось всего сорок семь звезд, и в нем не было нескольких самых ярких звезд, особенно Сириуса! Первый полный (или почти полный) каталог звезд, видимых невооруженным глазом, был составлен Гиппархом около 129 года до н.э. Птолемей сообщает нам, что именно внезапное появление новой яркой или “временной звезды” в 134 году до н.э. в созвездии Скорпиона побудило Гиппарха составить свой каталог, и, кажется, нет причин сомневаться в точности этого утверждения, поскольку появление этой звезды зафиксировано в китайских летописях. Каталог Гиппарха содержит всего 1080 звезд; но поскольку невооруженным глазом видно гораздо больше, Гиппарх, должно быть, опустил те, которые не связаны непосредственно со старыми фигурами людей и животных в созвездиях.

Каталог Гиппарха был переработан Птолемеем в его знаменитом труде “*Альмагест*”. Птолемей свел положения звезд, приведенные Гиппархом, к 137 году н.э.; но использовал неверное значение прецессии, которое соответствовало только примерно 50 году н.э.; и он, вероятно, принял звездные величины Гиппарха без какого-либо пересмотра. Действительно, кажется несколько сомнительным, делал ли Птолемей сам какие-либо наблюдения за яркостью звезд. Каталог Птолемея содержит 1022 звезды.

Проф. Де Морган говорит о Птолемеи как о “великолепном математике и равнодушном наблюдателе”; и, исходя из моего собственного анализа работы Ас-Суфи о неподвижных звездах, которая была основана на работах Птолемея, я думаю, что критика Де Моргана вполне оправдана.

Al-Sufi’s *Описание неподвижных звезд* Аль-Суфи было написано в десятом веке и содержит 1018 звезд. Он, по-видимому, принял *положения* звезд, данные Птолемеем, просто исправив их с учетом эффекта прецессии; но он очень тщательно пересмотрел звездные величины Птолемея

(или Гиппарха) на основе своих собственных наблюдений, и это делает его работу наиболее ценной, с этой точки зрения, из всех древних каталогов.

О жизни Ас-Суфи известно очень мало, и те немногие подробности, которыми мы располагаем, в основном почерпнуты из работ историков Абу-л-Фараджи и Касири, а также восточных писателей Хайда, Коссена, Седильо и др. Полное имя Ас-Суфи было Абд-ар-Рахман бин Умар бин Мухаммад бин Сахль Абуль-хусейн ас-Суфи ар-Рази. Имя Суфи указывает на то, что он принадлежал к секте суфиев (дервишей), а имя Рази на то, что он жил в городе Раи в Персии, к востоку от Тегерана. Он родился 7 декабря 903 года нашей эры и умер 25 мая 986 года, так что, как и многие другие астрономы, дожил до глубокой старости. Согласно древним источникам, Ас-Суфи, как его обычно называют, был очень образованным человеком, жившим при дворах Шираза и Багдада при Адхаде аль—Давлате из династии Буидов, который в то время был правителем Персии. Этот принц пользовался большим уважением и благосклонностью ас-Суфи, который сказал о нем: “Абд-ар-Рахман ас-Суфи научил меня знать названия и положения неподвижных звезд, Шариф Ибн аль-Алам - пользоваться астрономическими таблицами, а Абу Али аль-Фаризи обучил меня принципам грамматики”. Принц Адхад-аль-Давлат умер 26 марта 983 года. По словам Коссина, Ас-Суфи также написал книгу по астрологии и работу под названием *Аль-Арджуз*, которая, кажется, была написана стихами, но ее тема неизвестна. Он также, по-видимому, определил точную продолжительность года и провел геодезические измерения. Упомянутый выше аль-Алам также был способным астрономом, и в дополнение к многочисленным наблюдениям, сделанным в Багдаде, он с большой тщательностью определил прецессию равноденствий. Он обнаружил, что годовая постоянная прецессии равна $51''.4$, что лишь немногим отличается от современных результатов.

В 1874 году покойный М. Шеллеруп, выдающийся датский астроном, опубликовал французский перевод двух арабских рукописей, написанных Ас-Суфи и озаглавленных “Описание неподвижных звезд”. Одна из этих рукописей хранится в Королевской библиотеке Копенгагена, а другая - в Императорской библиотеке Санкт-Петербурга.[\[390\]](#)

Ас-Суфи, по-видимому, был самым внимательным и точным наблюдателем, и хотя, как правило, его оценки относительной яркости звезд довольно хорошо согласуются с современными оценками и фотометрическими измерениями, есть много замечательных и интересных различий. Наблюдения Аль-Суфи имеют важное отношение к предполагаемому “вековому изменению” звезд; то есть к медленному изменению света, которое могло происходить в течение веков у определенных звезд, помимо периодических изменений, которые, как известно, происходят у так называемых переменных звезд. С момента наблюдений Ас-Суфи прошло более 900 лет (около 964 г. н.э.) и более 2000 лет в случае Гиппарха, и хотя эти периоды, конечно, очень коротки в истории жизни любой звезды, все же в яркости некоторых из них, возможно, произошли *некоторые* изменения. Есть несколько случаев, когда кажется, что свет звезды уменьшился со времен Аль-Суфи. Это изменение, по-видимому, определенно произошло в случае θ Eridani, β Leonis, ζ Piscis Australis и некоторых других. С другой стороны, некоторые звезды, по-видимому, определенно повысили яркость, и влияние этих изменений на вопрос о “звездной эволюции” будет очевидным.

В большинстве случаев Ас-Суфи просто упоминает величину, которой, по его оценке, должна быть звезда; например, “третья величина”, “четвертая”, “малая третья величина”, “большая четвертая” и т.д. Однако в некоторых случаях он прямо заявляет, что определенная звезда

немного ярче другой звезды рядом с ней. Такие случаи — к сожалению, немногочисленные — очень ценны для сравнения с современными оценками и измерениями, когда предполагается изменение в свете звезды. Оценки Аргеландера, Хейса и Хьюзо основаны на той же шкале, что использовалась Птолемеем и Ас-Суфи. Оценки Ас-Суфи приведены в третях величины. Таким образом, “малая третья звездная величина” означает $3\frac{1}{3}$, или 3.33 звездной величины в современных измерениях; “большая четвертая” — $3\frac{2}{3}$ или 3.66 звездной величины. Они соответствуют оценкам звездной величины, приведенным Аргеландером, Хейсом и Хьюзо в их каталогах звезд, видимых невооруженным глазом, и поэтому оценки можно сравнивать напрямую.

Я произвел независимую идентификацию всех звезд, упомянутых Ас-Суфи. В большинстве случаев моя идентификация совпадает с идентификацией Шеллерупа; но в некоторых случаях я не могу согласиться с ним. В нескольких случаях я обнаружил, что сам Ас-Суфи, хотя и точно описал положение звезд, наблюдаемых им, очевидно, неправильно идентифицировал звезду, наблюдаемую Гиппархом и Птолемеем. Это становится очевидным, когда мы наносим на карту положения Птолемея (как указано Ас-Суфи) и сравниваем их с описаниями Аль-Суфи наблюдаемых им звезд. Это я делал во всех случаях, когда, казалось, были какие-либо сомнения; и таким образом я пришел к некоторым интересным результатам, которые ускользнули от внимания Шеллерупа. Я думаю, это исследование ясно показывает, что Ас-Суфи сам не измерял положения наблюдаемых им звезд, а просто перенял данные Птолемея с поправкой на эффект прецессии. Огромная ценность его работы, однако, состоит в его оценках звездных величин, которые, по-видимому, были сделаны наиболее тщательно, и с этой точки зрения его работа бесценна. Проф. Пирс говорит: “Работа, которую выявили благодаря обучению М. Шеллерупа, настолько важна, что малейшие ошибки в деталях становятся интересными”.[391]

Хотя работа Ас-Суфи упоминается упомянутыми выше авторами, полный перевод его рукописи не был сделан до тех пор, пока за эту задачу не взялся Шеллеруп, и даже сейчас имя Ас-Суфи не упоминается в некоторых популярных работах по астрономии! Но он, безусловно, был лучшим из всех старых наблюдателей, и его работа заслуживает самого тщательного рассмотрения.

Описания звезд Ас-Суфи, правда, были основаны на каталоге Птолемея, но его работа не является простым переводом работы его предшественника. Напротив, это тщательный и независимый обзор небес, сделанный на основе его собственных наблюдений, при этом каждая из звезд Птолемея была тщательно изучена на предмет ее положения и величины, а ошибки Птолемея исправлены. Изучая его описания, Шеллеруп говорит: “Вскоре мы видим огромный размах его труда, его настойчивость, а также мельчайшую точность и почти современную критику, с которыми он выполнил свою работу”. Фактически, Ас-Суфи дал нам подробное описание звездного неба таким, каким оно было в его время, и такое, которое заслуживает величайшего доверия. Она намного превосходит работу Птолемея, которой восемь столетий назад не было равных, и в наше время ей сравнивались только исследования Аргеландера, Гулда, Хейса и Хьюзо. Платон заметил, ссылаясь на каталог Гиппарха, “*Cœlam posteris*” в “*hereditatem relictum*”, и то же самое можно сказать о работе Ас-Суфи. В дополнение к своим собственным оценкам звездных величин, Ас-Суфи добавляет величины, приведенные Птолемеем, всякий раз, когда оценка Птолемея отличается от его собственной; и это делает его работу еще более ценной, поскольку величины Птолемея, приведенные во всех дошедших до нас изданиях *Альмагеста*, совершенно ненадежны.

В предисловии к своему переводу работы Ас-Суфи Шеллеруп упоминает некоторые примечательные расхождения между величинами, присвоенными определенным звездам Птолемею и Аргеландером. Это сравнение заслуживает доверия, поскольку известно, что и Ас-Суфи, и Аргеландер приняли шкалу величин Птолемея (или Гиппарха). Например, все эти наблюдатели согласны с тем, что β Малая Медведица (№ 6 Птолемея в этом созвездии) имеет 2-ю звездную величину, в то время как в случае с γ Малая Медведица (№ 7 Птолемея) Птолемей назвал ее 2-й, а Аргеландер оценил ее 3-й; Аргеландер, таким образом, делает γ на одну звездную величину слабее оценки Птолемея. Теперь Аль-Суфи, проводивший наблюдения более 900 лет назад, оценил γ в 3-ю величину, таким образом поправив Птолемея и согласившись с Аргеландером. Современные фотометрические измерения подтверждают оценки Аль-Суфи и Аргеландера. Но, конечно, возможно, что одна или обе звезды могут иметь переменный свет, и на самом деле подозревалось изменение параметра β . Почти все созвездия представляют собой примеры такого рода. Однако в большинстве случаев Аль-Суфи хорошо согласуется с Аргеландером и Хейсом, но в некоторых случаях есть различия, которые предполагают изменение относительной яркости.

Среди других замечательных вещей, содержащихся в наиболее интересной работе Ас-Суфи, можно упомянуть большую туманность в Андромеде, которая была впервые замечена в Европе как видимая невооруженным глазом Симоном Мариусом в 1612 году. Ас-Суфи, однако, говорит о нем как о знакомом предмете своего времени.

Шеллеруп говорит—

“Долгое время многие звезды из каталога Птолемея не могли быть идентифицированы на небе. Большинство этих несоответствий, несомненно, были вызваны ошибками при копировании либо по долготе, либо по широте. Однако многие из этих различий были исправлены с помощью новых рукописей. Для этой цели работа Аль-Суфи имеет большое значение. Путем непосредственного изучения неба ему удалось найти почти все звезды, о которых сообщал Птолемей (или Гиппарх). И даже если его критика иногда может показаться неубедительной, его описания не подвержены подобным недостаткам, его позиции зависят не только от мест, приведенных в каталоге Птолемея. Ибо, в дополнение к долготам и широтам, приведенным у Птолемея, он описал путем выравнивания положения упомянутых звезд. Начиная с самых ярких и наиболее известных звезд каждого созвездия, он указывает на другие, либо описывая какую-либо особенность в их положении, либо указывая их взаимное расстояние в стольких-то локтях (*дзира*), либо в пяди (*шибр*), единицах длины, которые использовались в то время для измерения видимых небесных расстояний. Термин *дзира* буквально означает переднюю часть руки от локтевой кости до кончика среднего пальца, или локоть. Однако нам не следует из этого делать вывод, что арабы были настолько ненаучны, что измеряли небесные расстояния с помощью элля, поскольку это противоречило бы их хорошо известным знаниям геометрии и тригонометрии”.

Что касается дуги или углового расстояния, обозначаемого "локтем", Ас-Суфи утверждает в своем описании созвездия Возничего, что *дзира* (или локоть) равна $2^{\circ} 20'$. Следовательно, три локтя равны 7° , а 4 локтя - $9^{\circ} 20'$.

В собственном предисловии Ас-Суфи к своей работе, сначала воздав славу Богу и благословив “избранного им посланника Мухаммеда и его семью”, он продолжает утверждать, что часто “встречался со многими людьми, которые хотели знать неподвижные звезды, их положение на

небесном своде и созвездия, и обнаружил, что этих людей можно разделить на два класса. Человек следовал методу астрономов и доверял сферам, созданным художниками, которые, не зная самих звезд, берут только долготы и широты, которые они находят в книгах, и таким образом размещают звезды на сфере, не будучи способными отличить истину от ошибки. Из этого следует, что те, кто действительно знает звезды на небе, исследуя эти сферы, обнаруживают, что многие звезды устроены иначе, чем они есть на небе. Среди них Аль-Баттани, Атарид и другие”.

Ас-Суфи, кажется, довольно суров к Аль-Баттани (или Альбатегнию, как его обычно называют), поскольку он, как правило, считается самым выдающимся из арабских астрономов. Его настоящее имя было Мохаммед Ибн Джабер Ибн Сенан Абу Абдалла Аль-Харрани. Он родился около 850 года нашей эры в Баттане, недалеко от Харрана в Месопотамии, и умер около 929 года нашей эры. Он был первым, кто использовал синусы вместо аккордов, и разбирался в синусах. *Альфонсинские таблицы* движения Луны были основаны на его наблюдениях.

После некоторой суровой критики работ Аль-Баттани и Атарида Ас-Суфи продолжает говорить, что другой класс любителей, желающих узнать о неподвижных звездах, следует методу арабов в науке о *Анве* [392] и лунных обителях, а также книгам, написанным на эту тему. Ас-Суфи нашел много книг об *анве*, лучшими из которых являются книги Абу Ханифы ад-Динавари. Эта работа показывает, что автор знал арабскую традицию лучше, чем кто-либо из других авторов на эту тему. Ас-Суфи, однако, сомневается в том, что он хорошо знал сами звезды, поскольку, если бы он это знал, он не стал бы следовать ошибкам своих предшественников.

Согласно Ас-Суфи, те, кто знает один из этих методов, не знают другого. Среди них Абу-Ханифа, который утверждает в своей книге, что названия двенадцати знаков (Зодиака) произошли не от расположения или конфигурации звезд, напоминающих фигуру, от которой происходит название. Абу-Ханифа сказал: “Звезды меняют свои места, и хотя названия знаков не меняются, все же расположение звезд перестает быть прежним. Это показывает, что он не знал о том факте, что расположение звезд не меняется, а их взаимные расстояния и широты, к северу и югу от эклиптики, не увеличиваются и не уменьшаются”. “Звезды,” говорит Ас-Суфи, - не меняются в отношении своей конфигурации, потому что они движутся вместе благодаря физическому движению и движению вокруг полюсов эклиптики. Вот почему они называются неподвижными. Абу-Ханифа предположил, что их называют неподвижными, потому что их движение очень медленное по сравнению с движением планет.” “Эти факты, - говорит он, - могут быть известны только тем, кто следует методу астрономов и сведущ в математике”.

Ас-Суфи говорит, что звезды Зодиака имеют определенное движение в соответствии с порядком расположения знаков, который, согласно Птолемею и его предшественникам, составляет градус за 100 лет. Но, по мнению авторов *аль-мумтахана* и тех, кто наблюдал впоследствии за Птолемеем, это градус в 66 лет. Согласно современным измерениям, прецессия составляет около $50'' \cdot 35$ в год, или один градус за 71,5 года.

Ас-Суфи говорит, что арабы не использовали знаки Зодиака в их надлежащем значении, потому что они делили окружность неба на количество дней, которые потребовались луне, чтобы описать его — около 28 дней - и искали заметные звезды с интервалами, которые, на взгляд, луна описывала за день и ночь. Они начали *саль-шаратайн*, “двух отметин” (α и β Ариетис), которые были первыми точками удара после точки весеннего равноденствия. Затем они искали за этими двумя отметками другую точку на расстоянии от них, равном пространству,

описываемому Луной за день и ночь. Таким образом, они нашли *аль-бутаин* (ϵ , δ и ρ Ариетис); после этого *аль-цураиджа*, Плеяды; затем *аль-дабаран*, Гиады, и, таким образом, все “особняки” Луны. Они не обращали внимания ни на знаки Зодиака, ни на размеры фигур, из которых они состояли. Вот почему они причислили к числу “особняков” *аль-хака* (λ Орионис), который не входит в число знаков Зодиака, поскольку принадлежит к южному созвездию Гиганта (Орион). И аналогично для других звезд вблизи Зодиака, о которых Аль-Суфи приводит некоторые подробности. Он говорит, что Регул (α -Лев) был назван арабами *аль-малики*, Царской звездой, и что *аль-анва* состоит из пяти звезд, расположенных в двух крыльях Богородицы. Эти звезды кажутся β , η , γ , δ и ϵ Virginis, которые образуют с колосом (α Virginis) Y-образную фигуру. Спикю звали *сима* *аль-азаль*, безоружный *сима*; “вооруженным *симаком*” был Арктур, *сима* *аль-рамих*. Эти старые арабские названия кажутся очень причудливыми.

Ас-Суфи рассказывает, что в 337 году Хиджры (около 948 г. н.э.) он отправился в Исфахан с принцем Абуль-фадлем, который познакомил его с жителем этого города по имени Варваджа, хорошо известным в этой стране своими астрономическими познаниями. Ас-Суфи спросил его названия звезд на имевшейся у него астрольбии, и он назвал Альдебаран, две яркие звезды в Близнецах (Кастор и Поллукс), Регул, Сириус и Процион, два Симака и т.д. Ас-Суфи также спросил его, в какой части неба находится *Аль-фард* (α -Гидра), но он не знал! Впоследствии, в 349 году, этот же человек был при дворе принца Адхад-аль-Давлата, и в присутствии принца Ас-Суфи спросил его, как называется яркая звезда — это была *аль-наср аль-ваки*, падающий Гриф (Вега), и он ответил: “Это *аль-айджук*” (Капелла)! таким образом, показывая, что он знал только названия звезд, но не узнал их, когда увидел на небе. Ас-Суфи добавляет, что все женщины, “которые прядут в своих домах”, знали эту звезду (Вега) под названием *аль-ацафи*, Треножник. Но этого нельзя было сказать даже об “образованных женщинах” в наши дни.

Что касается количества звезд, которые можно увидеть невооруженным глазом, Ас-Суфи говорит: “Многие люди считают, что общее количество неподвижных звезд равно 1025, но это очевидная ошибка. Древние наблюдали только это количество звезд, которые они разделили на шесть классов в зависимости от звездной величины. Они поместили самые яркие объекты в 1-ю звездную величину; те, которые немного меньше, - во 2-ю; те, которые снова немного меньше, - в 3-ю; и так далее до 6-й. Что касается тех, которые ниже 6-й звездной величины, они обнаружили, что их количество слишком велико, чтобы сосчитать; и вот почему они их опустили. В этом легко убедить себя. Если мы внимательно зафиксируем наш взгляд на созвездии, звезды которого хорошо известны и зарегистрированы, мы обнаружим в промежутках между ними множество других звезд, которые не были подсчитаны. Возьмем, к примеру, Курицу [Cygnus]; она состоит из семнадцати внутренних звездочек, первая на клюве, самая яркая на хвосте, остальные на крыльях, шее и груди; а под левым крылом расположены две звезды, которые не входят в рисунок. Между этими разными звездами, если вы внимательно присмотритесь, вы увидите множество звезд, таких маленьких и настолько скученных, что мы не можем определить их количество. То же самое происходит и со всеми другими созвездиями.” Эти замечания настолько верны, что могли бы быть написаны современным астрономом. Следует, однако, добавить, что все слабые звезды, упомянутые Аль-Суфи, — и тысячи других, еще более слабых, — теперь нанесены на карту и их положение точно определено.

Примерно в 1437 году Улуг Бей, сын Шахрукха и внук императора Великих Моголов Тамерлана, опубликовал каталог звезд, в котором он исправил положения Птолемея. Но он, похоже, принял звездные величины Ас-Суфи без каких-либо попыток их пересмотра. Это прискорбно,

поскольку *независимая* оценка звездных величин, сделанная в пятнадцатом веке, сейчас была бы очень ценной для сравнения с работой Ас-Суфи и с современными измерениями. Каталог Улугбека содержит 1018 звезд, почти столько же, сколько указано Али-Суфи.[393]

ГЛАВА XIX

Созвездия[394]

Любопытно отметить, что Ас-Суфи оценил Полярную звезду как 3-ю звездную величину, поскольку сейчас она лишь немного меньше 2-й. В настоящее время она примерно такой же яркости, как β того же созвездия (Малая Медведица), которому Аль-Суфи присвоил 2-ю звездную величину. Однако Птолемей (или Гиппарх) также оценил его в 3-ю звездную величину, и, возможно, его яркость менялась с древних времен. Адмирал Смит говорит, что в его время (1830) она была “даже не очень яркой третьего размера” (!)[395] Спектроскопические измерения показывают, что она приближается к земле со скоростью 16 миль в секунду; но это не оказало бы заметного влияния на ее яркость в исторические времена. Это может показаться трудным для понимания, а кому-то, возможно, невероятным; но простое объяснение заключается в том, что его расстояние от земли настолько велико, что путешествие продолжительностью даже в 2000 лет с указанной выше скоростью не имело бы *заметной* разницы в его расстоянии! Это, несомненно, верно, как покажет простой расчет, и этот факт даст некоторое представление об огромном расстоянии между звездами. Хорошо известный спутник Полярной звезды 9-й величины был замечен *днем* в Дерптский телескоп Струве и Врангелем; и “однажды Энке и Аргеландером”. [396]

Звезду β Ursae Minoris арабы называли *Каукаб аль-шамали*, Полярная звезда, поскольку в древние времена она была — из—за прецессии Равноденствий - ближе к Полюсу, чем наша нынешняя Полярная звезда *тогда*.

Предполагается, что “Плуг” (или Большая Медведица) представляет собой повозку и лошадей. “Повозка Чарльза” - это искаженное название “повозки чурла”, или крестьянской телеги. Арабы думали, что четыре звезды в четырехугольнике обозначают носилки, а три в “хвосте” - детей умершего, следующих за ними в качестве провожающих! В греческой мифологии Большая Медведица олицетворяла нимфу Каллисто, дочь Ликаона, которую любил Юпитер и ревнивая Юнона превратила в медведицу. У древних индусов семь звезд символизировали семь риши. Это отава из великого финского эпоса “Калевала”. Его также называли “Колесница Давида”, а в Америке он известен как “Ковш”.

Близко к северу от звезды θ в Большой Медведице находится маленькая звезда, известная как Флемстид 26. Ас-Суфи об этом не упоминает, но сейчас, как я нахожу по личным наблюдениям, это очень заметно и даже бросается в глаза невооруженным глазом. Я нахожу, однако, что из-за

большого "собственного движения" яркой звезды ($1'' \cdot 1$ в год) две звезды были намного ближе друг к другу во времена Ас-Суфи, чем сейчас, и это, вероятно, объясняет упущение Ас-Суфи. Это интересный факт, который показывает небольшие изменения, происходящие на небесах с течением веков.

Рядом со звездой ζ , средней звездой "хвоста" Большой Медведицы (или рукояти "Плуга"), находится маленькая звезда, известная как Алькор, которая легко видна при хорошем зрении без оптических приспособлений. Об этом упоминает Ас-Суфи, который говорит, что арабы называли его *ас-суха*, "маленький незаметный". Он говорит, что "Птолемей не упоминает об этом, и это звезда, которая, кажется, проверяет силу зрения". Однако он добавляет арабскую поговорку: "Я показываю ему *ас-суху*, а он показывает мне луну", что, по-видимому, наводит на мысль, что для некоторых глаз, по крайней мере, это вообще не было проверкой зрения. Однако были подозрения, что это связано с изменением освещенности. Аргеландер, Хейс и Хузо оценили его в 5 звездную величину, но в Гарвардской обсерватории он был измерен в 4.02. Недавно было обнаружено, что это спектроскопическая двойная система.

Созвездие Дракона (Draco), вероятно, упоминается в книге Иова (гл. xxvi. ст. 13), где оно названо "скрюченный змей". В греческой мифологии предполагается, что он символизирует дракона, охранявшего золотые яблоки в Саду Гесперид. Некоторые предположили, что он олицетворял змея, искушавшего Еву. Драйден говорит в своем переводе Вергилия:

"Вокруг нашего Полюса скользит огненный Дракон,
И, подобно кольцевому потоку, Медведи разделяются".

Тот факт, что созвездие Боезис быстро восходит и медленно заходит из—за того, что оно расположено горизонтально при восходе и вертикально при заходе, был отмечен Аратом, который говорит:

"Теперь путь Медведя, видимый ранее,
Но более затемненный, лежит у горизонта;
Ибо с четырьмя Знаками Пахарь, когда он погружается,
принимает пучину; и когда он устает от дня,
даже задерживается более чем на половину ночи,
когда с заходом солнца он также садится,
эти ночи от его позднего захода носят их название".^[397]

Космическое закатывание Боезиса, то есть когда он заходит на закате, по утверждению Овидия, происходит 5 марта каждого года.

Имея в виду созвездие Геркулеса, адмирал Смит говорит:

"Коленопреклоненная поза послужила поводом для важной дискуссии; и до сих пор остается неясным, представляет ли она Ликаона, оплакивающего превращение своей дочери, или приговоренного Прометея, или Иксиона то же самое, или Тамира, оплакивающего свою сломанную скрипку. Но со временем эта фигура превратилась во льва, и Гигин упоминает как левиную шкуру, так и дубину; в то время как правая нога находилась прямо над головой Дракона, что убедило мифологов в том, что он сокрушал лернейскую гидру.... Некоторые рассматривали эмблему как олицетворяющую змею, которая наводила окрестности мыса

Тэнарус, откуда подвид змееносцев до сих пор получает свое название. Во всяком случае, поэт, возмущенный языческим превознесением Гевелия, сказал:

“Церберу тоже отведено место —
Его дом в древности был далеко от небес”.[\[398\]](#)

Арат говорит о Геракле как о “Призраке, имени которого никто не может сказать”.

Было несколько героев по имени Геркулес, но самым известным был Геркулес Фиванский, сын Юпитера и Алкмены, жены Амфитриона, царя Фив, который, как говорят, жил за несколько лет до осады Трои и отправился в путешествие аргонавтов около 1300 года до н.э. Согласно некоторым древним авторам, другой Геркулес жил около 2400 года до н.э. и был современником Атласа и Тесея. Но, согласно Петау, Атлас жил около 1638 года до нашей эры, и Лаланд считал, что эта хронология более вероятна.

Маленькое созвездие Лиры, в которое входит яркая звезда Вега, Ас-Суфи называет Лирой, Гусем, персидской арфой и Черепахой. В своем переводе работы Ас-Суфи Шеллеруп предполагает, что название “Гусь”, возможно, означает ощипанного гуся, который чем-то напоминает греческую лиру, а также черепаху. Название яркой звезды Вега является искажением арабского *ваки*. Птолемей и Аль-Суфи включили все самые яркие звезды в “первую величину”, не делая между ними различий, но с первого взгляда становится очевидно, что некоторые из них, такие как Арктур и Вега, ярче средней звезды первой величины, такой как Альдебаран.

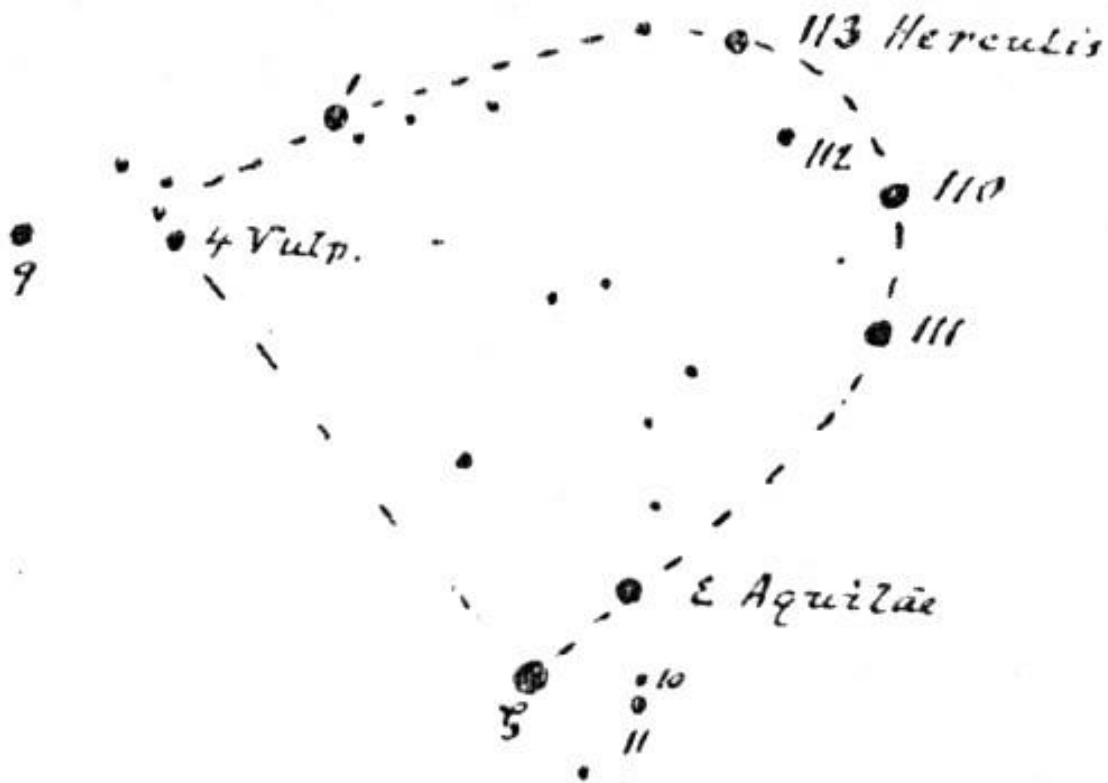
Созвездие Персея, которое находится к юго-востоку от “Кресла Кассиопеи”, можно узнать по гирлянде, образованной некоторыми из его звезд, среди которых яркая звезда α Персея. Ас-Суфи называет его “*баршанш*, *περσεύς*, Персей, который является *хамилем рас аль-гулем*, Носителем головы *аль-гуля*”. По словам Казимирского, “*Гюль* был своего рода демоном или людоедом, который сбивает с толку путешественников и пожирает их, начиная с ног. В общем, любой озорной демон, способный принимать всевозможные формы”. В греческой мифологии Персей считался сыном Юпитера и Даны. Говорят, что он был брошен в море вместе со своей матерью и спасен царем Полидеком. Впоследствии он отрубил голову Медузе, одной из Горгон, пока она спала, и, вооружившись ею, избавил Андромеду от морского чудовища.

Созвездие Возничего находится к востоку от Персея и содержит яркую звезду Капелла, одну из трех самых ярких звезд северного полушария (остальные - Арктур и Вега). Теон в своем комментарии к Арату говорит, что Беллерофонт изобрел колесницу и что она представлена на небесах Ауригой, небесным кучером. Согласно Дюпюи, Аурига олицетворяет Фазтона, который пытался управлять колесницей солнца и, потеряв голову, упал в реку Эридан. Действие Эридана на несколько минут предшествует событию Ауриги, которое некоторые древние писатели называли Амнис Фаитонтис.[\[399\]](#) Ауригу называет Ас-Суфи *нумсик аль-айнна* — Тот, кто держит поводья, Кучер; также *аль-иназ*, Коза. М. Дорн нашел в работе Птолемея греческое имя ‘*Ηνίοχος*, Аурига, написанное арабскими буквами. Ас-Суфи говорит: “Это созвездие представлено фигурой стоящего человека позади ”Того, кто держит голову *аль-гуля*” [Персея] и между Плеядами и Большой Медведицей”.

Капелла - это, по словам Ас-Суфи, “яркая и великая звезда первой величины, которая находится на левом плече [древней фигуры] на восточном краю Млечного Пути. Это то, что обозначено на астрольбии как *аль-айджук*. Истинное значение этого названия неизвестно. Шеллеруп подумал,

вопреки тому, что говорит Иделер, что это название идентично греческому слову αἶξ (козел). Капелла была замечена в Вавилоне около 2000 года до нашей эры и тогда была известна как Дилган. Ассирийское имя было *Ику*, а персидское - *колка*. Его также называли Капра Хиркус, Кабрилья, Амальтея и Оления. В древние времена предполагалось, что восход Капеллы предвещает приближение штормов. Овидий говорит: “*Olenia sidus pluviale Capellæ*”.

Ас-Суфи называет созвездие Аквилы *аль-укабом*, Орлом, или *аль-наср аль-тур*, летящим стервятником. Согласно древним поэтам, орел приносил нектар Юпитеру, когда тот прятался в пещере на Крите. Этот орел также помог Юпитеру в его победе над Гигантами и способствовал другим его удовольствиям. По этим причинам орел был посвящен Юпитеру и водружен на небо. Ас-Суфи говорит: “На этом рисунке изображены три знаменитые звезды [γ , α и β Аквилы], которые называются *аль-наср аль-тур*”. Отсюда происходит современное название Альтаир для яркой звезды α Aquilæ. Ас-Суфи говорит, что “простые люди” называют “три знаменитые звезды” *аль-мизан*, Равновесие, из-за равенства звезд”. Вероятно, это относится к приблизительно равным расстояниям между γ и α , а также α и β , а не к их относительной яркости. Он говорит: “Между яркой звездой на хвосте [ξ Aquilæ] и звездой в клюве Курицы [β Cygni] в самой тонкой части Млечного Пути мы видим фигуру маленького глиняного кувшина, на котором звезды начинаются от яркой в хвосте и простираются на северо-запад. [По-видимому, это относится к ϵ Aquilæ и маленьким звездам рядом с ним.] Затем они поворачиваются на восток в основании банки, а затем на юго-восток к небольшому облаку [4, 5 и др. Вулканы, хорошо известная группа маленьких звезд], которая находится к северу от двух звезд в древке Стрелы [α и β Стрельца]. Облако находится на восточном краю банки, а яркое на хвосте - на западном краю; отверстие обращено к летящему Стервятнику [Aquila], а основание - к северу. Среди них выделяются некоторые из четвертой, пятой и шестой величин [включая, вероятно, 110, 111, 112, 113 Геркулеса и 1 Вульпекулу], и Птолемей ничего не говорит об этой фигуре, за исключением яркой звезды в хвосте Орла” (см. Рисунок). Приведенное выше является хорошим примером мельчайшей точности деталей в описании Ас-Суфи.



“ГЛИНЯНЫЙ КУВШИН” АС-СУФИ.

Южная часть Аквила раньше называлась Антиной, который, как говорили, был юношей необычайной красоты, родившимся в Клавдиополе в Вифинии и утонувшим в Ниле. Другие говорят, что он пожертвовал своей жизнью, чтобы спасти жизнь императора Адриана, который впоследствии воздвиг в его честь алтари и поместил его изображение на монетах.[\[400\]](#)

Созвездие Пегаса, по словам Ас-Суфи, “представлено фигурой лошади, у которой есть голова, ноги и передняя часть тела до конца спины, но у нее нет ни задних конечностей, ни задних конечностей”. Согласно Брауну, Пегас был конем Посейдона, морского бога. Предполагалось, что половина его была скрыта в море, в которое впадала река Эридан.[\[401\]](#) В греческой мифологии он должен был изображать крылатого коня, произведенного на свет кровью, которая вытекла из головы Медузы, когда она была убита Персеем! Некоторые думают, что он символизирует коня Беллерофонта, а другие - коня Нимрода. Его также называли Сагмария и Эфиппиатус, и иногда его изображали с седлом вместо крыльев.

Описывая созвездие Андромеды, Аль-Суфи говорит о двух сериях звезд, которые начинаются от большой туманности в Андромеде; одна серия проходит через 32 Андромеды, π, δ и ε к ζ и η; а другая - через ν, μ, β Андромеды в созвездие Рыб. Он говорит, что они заключают в себе фигуру в форме рыбы, которую арабы называют *аль-хут*, Рыба, по преимуществу. Он говорит о двух других сериях звезд, которые начинаются в точках τ и υ, а расходясь, снова встречаются в точке χ Персея, образуя еще одну “рыбообразную фигуру”. Восточный поток начинается с τ и проходит через 55, γ, 60, 62, 64 и 65 Андромеды; а западный поток от γ Персея up to χ χ Персея. Голова первой “рыбы”, *аль-хут*, повернута к северу, а второй - к югу (см. Рисунок).



“РЫБЫ” АС-СУФИ В АНДРОМЕДЕ.

Ас-Суфи говорит, что звезды α Персея, γ , β , δ и α Андромеды, а также β Пегаса образуют изогнутую линию. Это совершенно верно, и этот тонкий изгиб ярких звезд можно увидеть с первого взгляда ясной сентябрьской ночью, когда все звезды находятся высоко в небе.

Первое созвездие Зодиака, Овен, Баран, называлось, согласно Арату и Эратосфену, $\kappa\rho\iota\omicron\varsigma$. Он упоминается Овидием под названием Эллада. Древние также называли его Бараном с золотыми рогами. Манилий (четвертый век до н.э.) назвал его “Принцем”. Предполагается, что он изображал бога Бела. У аккадцев этот знак означал “Тот, кто обитает на алтаре праведности”. Впервые он появляется на египетском зодиаке; и он был посвящен Юпитеру Амону. В греческой мифологии предполагалось, что он символизирует барана, потеря руна которого привела к путешествию аргонавтов. Во времена Гиппарха, около 2000 лет назад, это был первый знак Зодиака, или тот, в котором солнце находится в момент весеннего равноденствия (примерно 21 марта каждого года). Но из-за прецессии равноденствий эта точка теперь переместилась обратно в Рыбы.

Самую яркую звезду Овна (α) иногда называют Хамал, происходя от арабского *аль-хамал*, название, данное самому созвездию Ас-Суфи. На аккадском языке это называлось *Дилкур*, “возвещающий рассвет”. Али-Суфи говорит, что рядом с α , “как бы прикрепленная к нему”, находится маленькая звезда 6-й величины, не упомянутая Птолемеем. Очевидно, это к Ариетис. Тот факт, что Аль-Суфи видел эту маленькую звезду, которая, как показывают современные измерения, ниже 5-й звездной величины, является хорошим доказательством его острого зрения и точности наблюдений.

Согласно Ас-Суфи, звезды β и γ Ариетис были названы арабами *аль-шаратайн*, “две метки”. Они обозначали “первый особняк луны”, а ϵ , δ и ρ - второй особняк. Что касается этих так называемых “лунных особняков”, адмирал Смит говорит:

“Знаменитые *Маназиль аль-камар*, то есть Лунные обитатели, представляли собой предполагаемый широкий круг в восточной астрономии, разделенный на двадцать восемь неравных частей, соответствующих курсу Луны, и поэтому называемые обителями Луны. Это было неплохое расположение для определенного класса наблюдателей, поскольку каждую ночь наблюдалось, что светило находится в той или иной из этих частей или созвездий или вблизи них. Хотя эти лунные особняки были изменены астрологами, они, вероятно, являются самым ранним шагом в древней астрономии”.[\[402\]](#)

Телец, второе созвездие Зодиака, в древние времена был представлен фигурой быка, задняя часть которого обращена на юго-запад, а передняя - на восток. У него не было задних ног, а голова была повернута набок, с вытянутыми на восток рогами. Его самым древним названием было *Те*, возможно, искаженное от аккадского *dimmena*, “камень в фундамент”. Греческое имя $\alpha\theta\omega\rho$ ($\theta\omega\rho$, Евсевий). В древнеегипетской мифологии Телец олицетворял бога Аписа. Согласно Дюпюи, он также представлял 10-й “подвиг Геракла”, а именно его победу над коровами Гериона, короля Испании.[\[403\]](#) Также предполагалось, что он изображал быка, в образе которого Юпитер похитил Европу, дочь Агенора, короля финикийцев. Это также может относиться к Ио или Исиде, которая, как предполагается, научила древних египтян искусству земледелия.

Альдебаран - хорошо известная ярко-красная звезда в созвездии Гиад. Он был назван Птолемеем *Fulgur succularum*. Али-Суфи говорит, что на старых астролябиях он был отмечен как *ад-дабаран*, “Ведомый” (потому что он следует за Гиадами в суточном движении), а также как *айн аль-цаур*, глаз быка. Ее можно рассматривать как стандартную звезду 1-й величины. Современные наблюдения показывают, что ее параллакс равен $0''\cdot 107$. По словам Фогеля, он удаляется от земли со скоростью около 30 миль в секунду; но даже при такой высокой скорости пройдут тысячи лет, прежде чем его яркость заметно уменьшится. У него есть слабый спутник примерно 10-й звездной величины на расстоянии 118 дюймов, что является хорошим “световым тестом” для телескопов с апертурой 3 или 4 дюйма. Я хорошо видел это с помощью 4-дюймового луча в небе Пенджаба. Римляне называли гиад *Суккулами*, а в греческой мифологии они считались детьми Атласа.

Звезда β Тельца, иногда называемая Натх, от арабского “*аль-натих*”, “бодающийся”, представляет собой яркую звезду между Капеллой и γ Орионисом (Беллатрикс). Оно находится на кончике рога в древней фигуре Тельца и, “следовательно” (говорит адмирал Смит), “на наибольшем расстоянии от копыта; могло ли это послужить поводом для бессмысленного сарказма о том, что нельзя отличить В от бычьей ноги?”[\[404\]](#) Ас-Суфи говорит, что

воображаемая линия, проведенная от звезды, ныне известной как α Tauri, до τ Tauri, проходила бы между η и κ Tauri, что совершенно верно, еще одно доказательство точности его наблюдений. Он также говорит, что звезда ω Тельца находится точно на полпути между α и ε , что опять же верно. Он указывает, что положение ω у Птолемея неверно. Это часто имеет место с позициями Птолемея и, как правило, показывает, что Птолемей принял позицию, указанную Гиппархом, не пытаясь проверить их положение на небе. Сам Ас-Суфи принимает долготы и широты звезд, данные Птолемеем в "*Альмагесте*", но исправляет положения в своих *описаниях*, когда находит, что места Птолемея ошибочны.

Знаменитая группа Плеяд хорошо известна, но существует большая трудность в понимании описания этого скопления, сделанного Ас-Суфи. Он говорит: "29-я звезда (Тельца) является более северной от передней стороны самих Плеяд, а 30-я - южная от той же стороны; 31-я - следующая вершина Плеяд и находится в более узкой части. 32-я расположена за пределами северной стороны. Среди этих звезд 32-я имеет 4-ю звездную величину, остальные - 5-ю." Сейчас очень трудно или невозможно отождествить эти звезды со звездами Плеяд в том виде, в каком они есть в настоящее время. Самая яркая из всех, Альциона (η Тельца), сейчас около 3-й величины, кажется, вообще не упоминается Аль-Суфи! поскольку он отчетливо говорит, что "самая яркая звезда" (№ 32 Тельца) находится "за пределами" Плеяд "на северной стороне". Кажется невозможным предположить, что Ас-Суфи мог бы не заметить, что у Алкиона была такая же яркость, как сейчас. 32-я звезда, по-видимому, исчезла или, по крайней мере, сильно уменьшилась в яркости со времен Ас-Суфи. Однако Ас-Суфи видел больше четырех звезд, поскольку он добавляет: "Это правда, что звезды Плеяд должны превышать четыре, упомянутые выше, но я ограничиваюсь этими четырьмя, потому что они очень близки друг к другу и самые большие [то есть самые яркие]; вот почему я упомянул их, пренебрегая остальными". Полное рассмотрение всего вопроса дано Фламарионом в его интересной работе "*Этуаль*" (стр. 289-307), и я должен отослать своих читателей к этому исследованию за дальнейшими подробностями.

Согласно Брауну, Симонид Кеосский (556-467 гг. до н.э.) говорит: "Атлас был отцом семи дочерей с фиолетовыми локонами, которых называют небесными *Плеядами*".^[405] Некоторые предполагают, что это имя происходит от греческого $\pi\lambda\epsilon\acute{\iota}\omega\nu$, полный. Ветхозаветное слово *Кимак* (Иов ix. 9 и xxviii. 31), а Амос (ст. 8) происходит от ассирийского *кимта*, "семья". Арат описывает Плеяды в следующих строках:—

"Возле его^[406] левого бедра вместе проносятся скопления Людей. Не такой уж большой пролет вмещает все, и сами они едва различимы, И говорят, что они идут семью путями наверх, по которым люди поднимаются, Но только шесть видны смертному глазу. Этих семерых зовут Алкион Келайн, Меропи и Стеропи Тайгет, Электри, королева Майя. Таким образом, они вместе, маленькие и слабенькие, катятся вперед, Но заметные утром и накануне через Зевса".^[407]

Плеяды упоминаются Овидием. Согласно древним поэтам, они должны были представлять детей Атласа и Геспера, и по этой причине их называли Атлантидами или Гесперидами. Из-за

сходства по звучанию со словом πλείας, голубь, их иногда называли “голубками”, и по той же причине слово πλείν, обозначающее навигацию, привело к тому, что их стали называть “звездами-проводниками”. Слово πλείας также применялось к жрицам бога Зевса (Юпитера) в Дордоне, в рощах храма которого водилось множество голубей. Возможно, это то, на что ссылается Арат в последней строке процитированного выше отрывка. Согласно неаполитанским легендам, мать Вергилия звали Майя. Мать Будды, индуистского *аватара*, также звали Майя. В Италии Плеяды назывались *Gallinata*, а во Франции *poussinière*, что означает курицу и цыплят, термин, также данный им Аль-Суфи. Древние индейцы-черноногие называли их “Семью совершенными”. Индейцы Кри и оджибвеи называли их “Звездами рыбака”. Бразильские адипоны и некоторые другие народы утверждали, что они произошли от Плеяд! Индейцы вайандот называли их “Поющими девами”.

Фотографии показывают, что более яркие звезды Плеяд вовлечены в туманность. Туманность, окружающая Майю, по-видимому, имеет спиральную форму. Так вот, существует санскритский миф, который представляет Майю как “ткачиху осязаемой вселенной”, по этой причине она была “олицетворена как паук”. Это кажется очень уместным, учитывая паутину туманного света, которая окружает звезды этой группы. Майя также рассматривалась как тип вселенной, что опять же кажется уместным, поскольку, вероятно, большинство звезд образовалось из спиральных туманностей.

Предполагается, что название Гиady происходит от греческого слова ὕεῖν, “дождь”, потому что в древние времена они поднимались в сезон дождей.

В Древнем Египте Альдебаран назывался *ари*; а Плеяды *чуа*, что означает “тысячи”. Название Альдебаран, по-видимому, первоначально применялось ко всей группе Гиад. Арабы также называли Альдебаран *аль-фаник*, большой Верблюд, и Гиady *аль-килас*, молодые Верблюды. Две близкие звезды *al-kalbain*, “псы Альдебарана”. Ла Кондамин утверждает, что индейцы Амазонки видели в Гиадах голову быка.

Близнецы, Близнецы - третье созвездие Зодиака. Его также называли Гемелли и др. По словам Дюпюи, это олицетворяет 11—й “подвиг Геракла” - его триумф над собакой Цербером.[408] Но некоторые идеи Дюпюи кажутся очень причудливыми. Близнецов обычно называют Кастор и Поллукс, но древние авторы также называли их Аполлоном и Геркулесом, Ясоном и Триптолемом, Амфионом и Зетом, а также Тесеем и Перитеем. В Египте они олицетворяли божества Гора и Гиппократа. Браун считает, что “Великими Близнецами” изначально были солнце и луна, “которые живут попеременно. Когда один рождается, другой умирает; когда один восходит, другой заходит”. [409] Это применимо к полной луне, но, похоже, неприменимо к другим лунным фазам.

Близнецы были созвездием, в которое, как предполагал Данте, он перенесся, когда посетил звездные небеса.[410] Он говорит, что родился под влиянием этого “знака”.

Рак, Краб, - следующий знак Зодиака. В греческой мифологии предполагалось, что Юнона поместила его в небо в память о крабе, который прищемил пальцы Гераклу в Лернейском болоте. Греческое название было τῦβί. Согласно Дюпюи, оно символизирует 12—й “подвиг Геракла” - его поимку золотых яблок в Саду Гесперид, которые охранял Дракон. Этого Дракона зовут Драко, которого также называли *Custos Hesperidum*. [411] Но связь между крабом и мифом о золотых яблоках не очевидна — если только не подразумевается какая-то ссылка на

“крабовые яблоки”! У римлян Рак был посвящен Меркурию, а у древних египтян - своему богу Анубису.

Хорошо известное скопление в Раке, называемое Празапе, говорит Ас-Суфи, представляет собой “небольшое пятно, напоминающее облако, и окружено четырьмя звездами, двумя на западе [η и θ Рака] и двумя на востоке” [γ и δ]. Это скопление упоминается Аратом, который называет его “Яслями”. Слово *Præsaep* часто переводят как “Улей”, но не может быть никаких сомнений в том, что на самом деле оно означает “Ясли”, имея в виду звезды γ и δ *Cancri*, которые древние называли *Aselli*, “жеребята осла”. Предполагалось, что они изображают ослов, которые своим ревом помогли Юпитеру одержать победу в войне с Гигантами!

Адмирал Смит сообщает в своем *Каталоге Бедфорда* (стр. 202), что он обнаружил γ и δ Рака 4-й величины; но фотометрические измерения показывают, что δ теперь отчетливо ярче, чем γ . Зафиксировано, что затмение Луной δ Рака произошло 3 сентября 240 года до н.э.

Прекрасное созвездие Льва, Лев, является следующим “знаком” Зодиака и отмечено хорошо известным “Серпом”. Согласно Дюпюи, он представляет собой первый “подвиг Геракла” — убийство немейского льва. Манилий назвал его Немеем. Его также называли *Janonus sidus*, *Vaschi sidus* и т.д. Греческое название было $\mu\epsilon\chi\acute{\iota}\rho$, $\mu\epsilon\chi\epsilon\acute{\iota}\rho$ или $\mu\epsilon\chi\acute{o}\varsigma$. В Древнем Египте Лев был посвящен Осирису, и многие египетские памятники украшены львиными головами. В “Гораполле” говорится, что его появление должно было возвещать о ежегодном подъеме уровня Нила.

Регул (α Льва) - самая яркая и южная из звезд “Серпа”. Ас-Суфи говорит: “Она расположена в центре и имеет 1-ю величину. Это то, что называется *аль-малики*, королевская звезда. На астробии он обозначен как “*калб аль-асад*, Сердце Льва” (отсюда название “Кор Леонис”). Современные фотометрические измерения дают его величину примерно 1.3. У него есть компаньон 8½ звездной величины на расстоянии около 177 дюймов (Бернхэм), который движется в космосе вместе с яркой звездой и, следовательно, находится, вероятно, на том же расстоянии от земли, что и его блестящая основная звезда. Этот спутник двойной (8.5, 12.5: 3"-05, Бернхэм). Спектроскоп показывает, что Регулус приближается к земле со скоростью 5½ миль в секунду. Его параллакс очень мал — около 0"·022, по словам доктора Элкина, — что указывает на то, что оно находится на огромном расстоянии от земли; а его яркость показывает, что это, должно быть, солнце огромных размеров. Птолемей назвал его $\beta\alpha\sigma\acute{\iota}\lambda\acute{\iota}\sigma\kappa\omicron\varsigma$, откуда его латинское название *Regulus*, впервые использованное Коперником как уменьшительное от *rex*.^[412]

Следующее созвездие Зодиака - Дева, Девственница. Древние также называли ее Церерой, Исидой, Эригоной, Фортуной, Конкордой, Астраей и Фемидой. Греческое название было $\phi\alpha\epsilon\acute{\nu}\nu\omega\theta$. Церера была богиней урожая. Браун считает, что она, вероятно, представляет древнюю богиню Истар, а также Ашторет. По словам проф. Говорят, это то же самое, что аккадский знак “поручения Истар”, название связано с верой в то, что именно в августе богиня Астарты спустилась в Аид в поисках своего суженого, бога солнца Таммуза, или Адониса, который был убит бивнем кабана.^[413] Початок кукурузы (*Spirca*) встречается на древнеегипетских памятниках и, как предполагается, символизирует плодородие, вызванное ежегодным разливом Нила. Согласно Арату, Дева жила на земле в золотой век под именем Справедливости, но в бронзовом веке она покинула землю и поселилась на небесах.

“Правосудие, ненавидя эту расу людей,
взмыло на крыльях к небесам”.

Сфинкс возле Великой пирамиды имеет голову девственницы на теле льва, представляющего богиню Исиду (Деву) и ее мужа Осириса (Льва).

5-я звезда Ас-Суфи в созвездии Девы - Флемстид 63 Девы. Ас-Суфи говорит, что это двойная звезда 5-й величины. Во времена Аль-Суфи он образовывал “дубль невооруженным глазом” с 61 Девственницей, но из-за большого собственного движения 61 теперь переместился примерно на 26 минут дуги к югу и больше не образует дубль с 63. Этот интересный факт впервые был отмечен Фламарионом в его работе “*Этуаль*” (стр. 373).

Весы, Равновесие, являются одним из “знаков” Зодиака, но изначально сформированы когтями Скорпиона. Цицерон назвал его Югуна, а Ампелий - Мокос. Греческое название было φαρμούθς. Вергилий предполагает, что он олицетворял правосудие императора Августа, почитаемое по названию созвездия; но, вероятно, это относится к рождению Августа под знаком Весов, как указал Скалигер. Согласно Брауну, “ежедневный захват умирающего западного солнца когтями Скорпиона тьмы ежегодно повторяется в день осеннего равноденствия, когда слабое убывающее солнце сокращающихся дней все раньше попадает в руки своего врага”;[414] и он говорит: “Весы (Libra), которые, как будет показано, сами по себе не являются ни дневными, ни ночными, это единственный из зодиакальных знаков, не евфратского происхождения, импортированный из Египта и представляющий первоначально равновесие солнца на горизонте между верхним и нижним мирами; и, во-вторых, равенство дней и ночей в момент равноденствия”.[415]

Согласно Узо, Libra была сформирована в начале второго века до нашей эры, и она не упоминается ни в каких трудах до трудов Гемина и Варрона.[416]

Мильтон говорит в “*Потерянном рае*”: —

“Вечный, чтобы предотвратить такую ужасную драку,
Вывесил на небесах свою золотую чешую, которую все еще можно увидеть
Между Астрей и знаком Скорпиона”.

(Здесь Астрая - Дева.)

Стоит отметить, что и Птолемей, и Ас-Суфи оценивали звезду к Весов на две величины ярче, чем λ Весов. Сейчас эти две звезды практически одинаковой яркости (5-я звездная величина), и кажется невозможным поверить, что так могло быть во времена Аль-Суфи. Несомненно, такой внимательный наблюдатель, как Аль-Суфи, который оценил относительную яркость звезд с точностью до трети звездной величины, не мог допустить ошибки в яркости двух звезд, расположенных рядом друг с другом, на две величины! Следует, однако, отметить, что Аргеландер и Хейс оценили к Libra по 5-й величине, а λ - по 6-й величине теми же превосходными наблюдателями.

Следующий “знак” Зодиака, Скорпион, был посвящен римлянами Марсу, а египтянами Тифону.[417] Цицерон назвал его *Непа*, Манилий - *Мартис сидус*, а Арат - *Фера магна*. Греческое имя было παχων.

Г-н Э. Б. Кнобель привлек внимание к любопытному замечанию Птолемея относительно яркой звезды Антарес (α Scorpii), “Media earum quæ *стремится к рапинам* quæ dicitur Cor Scorpionis”; и он сделал аналогичное замечание со ссылкой на Бетельгейзе (α Orionis) и другие. Но м-р Роберт Браун[418] объясняет это замечание тем фактом, что в древние времена эти звезды восходили утром в то время, когда караваны подвергались опасностям со стороны грабителей. Таким образом, этот термин не имел ничего общего с видом или цветом этих звезд, а был просто ссылкой на их предполагаемое астрологическое влияние на человеческие дела.

В египетской *Книге мертвых* Силки́т была богиней, принявшей облик скорпиона в небе. Предполагалось, что она была дочерью Ра.

Что касается звезд “вне” древней фигуры Скорпиона, то первая, по словам Ас-Суфи, “это звезда, которая следует непосредственно за *аль-шаулат*” [λ] и к, “она небольшой 4-й величины; Птолемей называет ее $\nu\epsilon\phi\epsilon\lambda\omicron\epsilon\iota\delta\eta\varsigma$ ” [туманная]. Шелеруп в своем переводе работы Ас-Суфи не идентифицирует этот объект; но совершенно очевидно, что это γ Telescopii, который находится точно в том положении, которое описал Ас-Суфи. Итак, очень интересным и курьезным фактом является то, что Птолемей назвал ее туманной, поскольку в одном поле телескопа с ней находится туманность h 3705 (= Данлоп 557). Данлоп описывает ее как “небольшую, четко очерченную, довольно яркую туманность, диаметром около 20 дюймов; очень маленькая звезда предшествует ей, но не участвует в процессе; следует за γ Telescopii”. Сэр Джон Гершель из Кейптауна обнаружил, что она довольно четко разделена на очень слабые звезды, и добавляет: “Вся *поверхность* небес на огромной протяженности густо усеяна такими звездами. Прекрасный объект”. [419] Возможно, этим объясняется туманный вид звезды, виденный Птолемеем.

Несколько *новых* или временных звезд зарегистрированы как появившиеся в созвездии Скорпиона. Одна из них в 134 году до н.э., как утверждает Плиний, побудила Гиппарха составить свой каталог звезд. Эту звезду также наблюдали в Китае. Его точное положение неизвестно, но Фламарион считает, что он, возможно, появился примерно в 4° к северу от звезды β Скорпиона. Говорят, что еще одна новая звезда появилась в 393 году нашей эры, где-то в хвосте Скорпиона. Также упоминаются один в 1203 году н.э. и другой в 1584 году, последний рядом с π Scorpii.

Созвездие Скорпиона, по—видимому, упоминается Данте в его *Чистилище* (ix. 4-6) в строках—

“De gemma la sua fronte era lucenta
Poste in figura del fredda animale
Che con la coda percota la genta,”

возможно, на это намекает замечание Овидия —

“Скорпиус проявляет хвостатое начало unca”. [420]

Следующим за Скорпионом идет Стрелец, Лучник. Говорят, что он был помещен в небо как символ Геркулеса, героя, который пользовался величайшим почитанием у древних египтян. Лошадь, обычно ассоциируемая с этим созвездием, была символом войны. Древние также называли ее Хирон, Аркитененс, Минотавр, Кротон и др. Греческое имя было $\tau\alpha\upsilon\rho\acute{\iota}$, или $\tau\alpha\omega\nu\acute{\iota}$. Предполагалось, что Хирон был сыном Сатурна и Филлиры и первым научил людей ездить верхом. Название происходит от греческого $\chi\epsilon\acute{\iota\rho}$, “рука”. Некоторые авторы, однако, считают,

что Хирон представлен созвездием Кентавра, а другие говорят, что Стрелец представляет Минотавра, любимого Персефой. Согласно Дюпюи, Стрелец олицетворяет пятый “подвиг Геракла”, который заключался в охоте на птиц озера Стимфал, которые опустошали соседние страны. Эти птицы, возможно, представлены Лебедем, Альтаиром и Стервятником (Лирой). Лира, вероятно, представляет собой музыкальный инструмент, которым Геракл пугал птиц.[421]

Согласно Ас-Суфи, арабы называли звезды γ , δ , ϵ и η Стрельцами, образующими четырехугольную фигуру, “страусом, который идет на водопой”, потому что они сравнивали Млечный Путь с рекой. Они сравнили звезды σ , ϕ , τ и ζ Стрельца, которые образуют другой четырехугольник, со страусом, который напился и возвращается с “водопоя”. Он говорит, что звезда λ Стрельца образует с этими двумя “страусами” шатер, и, конечно, фигура, образованная λ , ϕ , ζ , ϵ , и δ , мало чем отличается от шатра. Ас-Суфи говорит больше об этих “страусах”, но представления древних арабов о звездах кажутся очень причудливыми.

В китайских летописях Ма-туань-линя записано, что “временная звезда” появилась в мае 48 года до н.э. примерно на расстоянии 4° от μ Стрельца. Другой в 1011 году нашей эры появился рядом с четырехугольной фигурой, образованной звездами σ , τ , ζ и ϕ Стрельца. Возможно, это можно отождествить с объектом, упомянутым Гепиданном в 1012 году, который обладал необычайной яркостью и оставался видимым “в южной части небес в течение трех месяцев”. Другой упоминается недалеко от того же места в 386 году н.э. (апрель-июль).[422] Количество “временных звезд”, зарегистрированных в этой части неба, весьма примечательно.

По словам Брауна, Стрелец изображен на камне, около 1100 г. до н.э., найденном в Бабилу, а сейчас в Британском музее.[423]

Следующий из “знаков Зодиака” - Козерог, Коза. В арабо-латинском издании *Альмагеста* Птолемея он называется Алькаукур. Предполагается, что он символизирует Амальтею, козу, вскормившую Юпитера. Согласно Дюпюи, это представляло собой 6-й “труд Геракла”, который заключался в очистке авгиевых конюшен.[424]

α_2 Козерога - северная из двух звезд 4-й величины (α и β Козерога). Он действительно состоит из двух звезд, видимых невооруженным глазом. Вторая из этих двух звезд (α_1) не упоминается Ас-Суфи, но я нахожу, что благодаря правильному движению они были ближе друг к другу в его время (десятый век) и, очевидно, воспринимались им как одна звезда. β Козерога (около 3-й звездной величины) - очень широкая двойная звезда ($3\frac{1}{2}$, 6; 205 дюймов), которую можно увидеть в любой небольшой телескоп. Бернхэм обнаружил, что более слабая звезда является близким двойником. В настоящее время β ярче α , хотя Аль-Суфи оценил ее яркость в ту же величину.

Водолей - следующий “знак Зодиака”. Предполагается, что он изображает мужчину, наливающего воду из урны или ведра. Другими названиями, данными этому созвездию, были Аристей, Ганимед, Кекропс, Амфора, Урна и Аква тираннус. Согласно Дюпюи, это представляет собой 7-й “подвиг Геракла”, которым была его победа над знаменитым быком, разорившим Крит.[425] Но связь между быком и ведром не очевидна. Водолей изображен в нескольких местах на египетских памятниках. Некоторые древние поэты предполагали, что он олицетворял Девкалиона (Ноя из греческой истории о Всемирном потопе); другие думали, что он

олицетворял Кекропса, который пришел в Грецию из Египта, построил Афины и также назывался Бифорнисом. Другие говорят, что это был Ганимед, виночерпий богов.

Существует некоторая трудность с идентификацией некоторых звезд Ас-Суфи в Водолее. Его шестая звезда (Рис. 7) находится почти в 10° к юго-западу от β Водолея и, по словам Ас-Суфи, “следует за тремя звездами по левую руку и предшествует четвертой [β] ... оно имеет 6-ю звездную величину. Птолемей называет его третьим, но на самом деле оно очень слабое” [теперь о 6-й звездной величине]. Седьмой [μ] является средним из трех и имеет величину около $4\frac{1}{2}$, хотя Ас-Суфи называет его “малой пятой” [Птолемей оценил его в 4 балла]. Восьмая звезда, ϵ , является предыдущей из трех и составляет около $3 \cdot 8$, что близко соответствует $4 \cdot 3$ Аль-Суфи. Птолемей оценил ее на 3. Эта звезда упоминается под названием *ноу во времена Чоу-Конга* в двенадцатом веке до н.э. Ас-Суфи говорит: “За этими тремя звездами следует звезда пятой величины, о которой Птолемей не упоминал. Она ярче шестой звезды” [Fl. 7]. Очевидно, это и есть ν Aquarii. Если, однако, мы нанесем на карту положения Птолемея, указанные Ас-Суфи, то представляется вероятным, что *Ptolemy's*, и что ни μ , ни Fl. 7 он не видел. Поскольку Птолемей назвал свою седьмую звезду 4-й величины, а шестую и восьмую - 3-й, то, по-видимому, у этих звезд произошло некоторое значительное изменение яркости; поскольку значение ν теперь составляет всего $4\frac{1}{2}$, а Fl. 7 - всего лишь шестую яркость. Гулд заподозрил вариацию в Fl. 7 [426]. В октябре 1892 года в бинокль я нашел его очень красноватым. Бернхэм обнаружил, что это близкая двойная звезда, спутник которой имеет 12-ю звездную величину на расстоянии всего 2 дюйма. Вероятно, это двойная звезда.

Согласно Ас-Суфи, арабы называли вторую и третью звезды рисунка (α и *sad al-malik* (*malk or mulk*, “Удача короля”). Они называли четвертую и пятую звезды (β и ξ Водолея) с двадцать восьмой звездой Козерога (ς) *сад аль-сунд*, “удачей Счастливых событий”. “Это 24-я обитель Луны”. Эти звезды восходили в то время года, когда заканчиваются холода, и заходили в то время, когда заканчивалась жара. Следовательно, Ас-Суфи говорит: “Когда они поднимаются, начинаются дожди, а когда они опускаются, нездоровые ветры прекращаются, плодородие изобилует, и выпадает роса”. Отсюда, вероятно, арабские названия. Это, конечно, относится к климату Персии и Аравии, а не к Британским островам. Ас-Суфи говорит: “Они называют 6-ю, 7-ю и 8-ю звезды *сад була*, “Удача, которая поглощает”! Это 23-я обитель Луны. Говорят, что она названа так потому, что во время Потопа она поднялась в тот момент, когда Бог сказал: ‘О земля! поглотит воды’ (Коран, глава *х*, ст. 46). Они называли звезды γ , π , ζ и η Аквариуса *сад аль-ахбиджа*, “Удача шатров”; это 25-я обитель Луны, и они дали им это название из-за этих четырех звезд, три из которых образуют треугольник, четвертая [ζ] находится в середине”. Считалось, что все трое образуют палатку.

Арабы называли яркую звезду Фомальгаут “во рту южной рыбы” *аль-дхифда аль-авваль*, “первая лягушка”, так же как яркая звезда на южной оконечности хвоста Кита называется *аль-дхифда аль-цани* [β Ceti], “вторая лягушка”. “Фомальгаут также называли *аль-жалим*, “самец страуса”.

Ас-Суфи говорит: “Некоторые арабы утверждают, что к югу от Водолея находится корабль”. По-видимому, здесь упоминаются звезды Южной рыбы (Piscis Australis).

Созвездие Рыб, Рыбы, является последним из “знаков Зодиака”. Рыбы изображены на древнегреческом обелиске, описанном Пококом. У греков этот знак был посвящен Венере, а в Египте - Нефтиде, жене Тифона и богине моря. Говорят, что Рыбы заканчивают Зодиак, когда Средиземное море заканчивало Египет. Эта идея была предложена Шмидтом, который также

предположил, что Баран (Овен) был помещен в начале Зодиака, потому что Фивы, город, посвященный Юпитеру Амону, в древние времена находился в начале Египта; и он думал, что созвездие Triangulum, Треугольник, представляет дельту Нила, а Эридан - это Нил.[427] Созвездие было представлено в древние времена двумя рыбами, соединенными шнуром, привязанным к их хвостам. Южная из этих “рыб” находится к югу от “Квадрата Пегаса”, а северная - между Андромедой и Овном. Согласно Манилию, происхождение этих рыб таково: Венера, увидев Тифона на берегах реки Евфрат, бросилась со своим сыном в реку, и они превратились в рыб!

Некоторые арабы заменили ласточкой северную из двух рыб - ту, что ниже Андромеды. Ласточка была символом Весны. Согласно Дюпюи, Рыбы олицетворяют восьмой “подвиг Геракла”, его триумф над кобылами Диомеда, которые выпускали огонь из ноздрей.[428] Но связь между рыбами и кобылами не очевидна, и некоторые идеи Дюпюи кажутся очень причудливыми. Здесь он, кажется, нашел “кобылье гнездо”.

Созвездие Кита представляет, согласно древним писателям, морское чудовище, посланное Нептуном, чтобы сожрать Андромеду, когда она была прикована к скале. Арат называет Кита “сумеречным чудовищем”, а Браун замечает, что “Сумеречная звезда” была бы особенно уместна для Миры (чудесной[429]),, Кита также называли Canis Tritonis, или Морской пес, Байер в своем Атласе (1603) изображает дракона вместо кита, обнаружив, что именно так он изображен на некоторых древних сферах. Ас-Суфи называет это Китус или κητος, кит. Он говорит, “он представлен фигурой морского животного, передняя часть которого обращена на восток, к югу от Барана, а задняя часть - к западу за тремя ”внешними” звездами Водолея”.

Ас-Суфи не упоминает переменную звезду Кита, которая теперь называется Мира, или “чудесная”, и не упоминает ни о какой звезде в ее непосредственной близости. Следовательно, мы можем заключить, что во время его наблюдения за звездами Кита она была близка к минимуму освещенности.

Созвездие Ориона, одно из прекраснейших на небе, было названо Ас-Суфи *аль-джаббаром*, “Гигантом”, а также *аль-джаузой*, “Супругой”. Поэт Лонгфелло говорит...

“Сириус восходил на востоке
И, медленно восходя одно за другим,
Зажигающиеся созвездия сияли
В окружении множества сверкающих звезд
Стоял великий гигант Аль-гебар
Орион, охотник на зверей!
Его меч, сверкая, висел у него на боку
, А на руке была львиная шкура,
Рассыпавшая по полуночному воздуху
золотое сияние его шерсти”.

Ас-Суфи говорит, что “это” представлено фигурой стоящего человека к югу от солнечного пути. Это созвездие очень напоминает человеческую фигуру с головой и двумя плечами. Он называется *аль-джаббар*, ‘Великан’, потому что у него два трона, в руке он держит дубину и опоясан мечом”. Предполагается, что Орион был сыном Нептуна; но существует много историй о происхождении этого названия. Также говорят, что оно происходит от греческого слова *ὄρα*,

потому что это созвездие использовалось для обозначения разных времен года. Согласно древней басне, Орион был убит скорпионом и был помещен на небо по просьбе Дианы. По словам Хузо, название происходит от *oriri* "рождаться". Скорпион восходит, когда заходит Орион, и он думает, что идея древних заключалась в том, что Скорпион таким образом убивает гиганта Ориона.

В древнем Египте Ориона называли *Саху*. Это название встречается на памятниках Птолемеев, а также на памятниках фараонов. Это также упоминается в *Книге мертвых*. Это, по-видимому, считалось очень важным в Древнем Египте, поскольку его гелиакический восход возвещал о восходе Сириуса, который предвещал ежегодный подъем уровня Нила.

Созвездие Эридан находится к югу от Тельца, к востоку от Кита и к западу от Лепуса. В древние времена предполагалось, что оно символизирует Нил или По. Птолемея просто называет это $\rho\tau\alpha\mu\omicron\upsilon\ \delta\omicron\tau\epsilon\rho\iota\sigma\mu\omicron\varsigma$, или астеризм реки. Греки называли его Эридан, а римляне - Флювиус. По-видимому, это соответствует еврейскому Шикор. Ас-Суфи называет это *аль-нахр*, "Река".

Одним из наиболее интересных моментов в наиболее интересной работе Ас-Суфи является определение яркой звезды, известной древним астрономам как *ахир аль-нахр*, "Конец реки", и названной Птолемея $\epsilon\sigma\chi\alpha\tau\omicron\varsigma\ \tau\omicron\upsilon\ \rho\tau\alpha\mu\omicron\upsilon$, "Последняя в реке". Некоторые астрономы отождествили эту звезду с α Эридана (Ахернар), яркой южной звездой 1-й величины, расположенной к югу от Эридана. Но описание Ас-Суфи ясно показывает, что звезда, на которую он ссылается, на самом деле θ Эридани; и читателю будет интересно проследить за его описанием, имея перед собой звездную карту. Описывая 34-ю звезду Эридана Птолемея (звезду, о которой идет речь), он говорит: "34-я звезда находится перед [то есть к западу от] этих трех звезд [31-й, 32-й и 33-й, которые равны², δ и ϵ в Атласе Проктора], расстояние между ней и ближайшей из трех составляет около 4 локтей [$9^\circ 20'$]. Она первой величины; это то, что отмечено на южной астролябии и называется *ахир аль-нахр*, 'Конец реки'. Перед этой яркой звездой есть две, одна на юге, [σ Эридани, не показана в малом атласе Проктора], другая на севере [ι Эридани]; Птолемея не упоминает о них. Одна из этих звезд имеет 4-ю звездную величину, другая - 5-ю. За тем же самым [то есть к востоку от него] находится звезда 4-й величины, удаленная от него на два локтя [ϵ Эридана]. К югу от трех звезд, следующих за яркой, есть несколько звезд 4-й и 5-й величины, о которых он [Птолемея] не упомянул".

Теперь, взглянув на звездную карту этого региона, будет ясно видно, что яркая звезда, о которой упоминает Ас-Суфи, несомненно, является θ Эридани, которая, следовательно, является звездой, известной древним как "Конец реки" или "Последняя в Реке".

Положение, указанное Птолемея, довольно хорошо согласуется с описанием Ас-Суфи, хотя место немного ошибочно, как и в случае с Фомальгаутом и β Центавра. Невозможно предположить, что ни Птолемея, ни Ас-Суфи могли видеть α Эридана, поскольку она находится слишком далеко на юге, чтобы быть видимой с их станций, и, из-за прецессии равноденствий, в древние времена звезда находилась еще южнее. Ас-Суфи отчетливо говорит, что расстояние между 33-й звездой Птолемея (которая, несомненно, является h Эридана, или γ Проктора) и 34-й звездой составляло "4 локтя", или $9^\circ 20'$. Фактическое расстояние составляет около $9^\circ 11'$, так что оценка Ас-Суфи была практически правильной. Галлей в своем *Catalogus Stellarium Australium* отождествляет звезду Птолемея с θ Эридани, и Бейли согласился с ним.^[430] Улуг Бей также отождествляет "Последнюю в реке" с θ Эридани. Арабский наблюдатель Мохаммед Али Ахсаси, который наблюдал в семнадцатом веке, назвал θ Эридани *Ахр аль-нахри* оценил его

первой величины.[431] Утверждать, как это сделали Боде и Фламарион, что Птолемей и Ас-Суфи, возможно, слышали об α Эридани от путешественников в южном полушарии, - значит ставить под сомнение весь обсуждаемый вопрос. Это особенно верно в отношении Ас-Суфи, который говорит в предисловии к своей работе, что он описал звезды “такими, какими видел их собственными глазами”. α Эридани находится на расстоянии более 11 “локтей” от h Эридани вместо “4 локтей”, как говорит Ас-Суфи. Это убедительно показывает, что звезда, которую видел Ас-Суфи, безусловно, *не* была α Эридана. Интерес идентификации заключается в том, что Ас-Суфи оценил θ Эридани *первой* величины, тогда как сейчас это всего лишь 3-я величина! Его измерили 3 · 06 в Гарварде и оценили в 3 · 4 Стэнли Уильямсом, так что, очевидно, его яркость значительно уменьшилась со времен Аль-Суфи. На эту тему есть интересная статья доктора Андерсона (первооткрывателя Новой Ауриги и Новой Персеи) в *Knowledge* за июль 1893 года, в которой он утверждает, что “Последний в реке”, согласно утверждениям Гиппарха и Птолемея, *действительно* поднимался над их горизонтом в определенное время года, чего α Эридани сделать никак не мог. Этого кажется достаточным, чтобы решить вопрос в пользу θ Эридани. Доктор Андерсон говорит: “Весьма прискорбно, что профессор Шеллеруп, способный и трудолюбивый переводчик суфийского, позволил этому ускользнуть от своего внимания и помог в предисловии и примечании к своей работе распространить заблуждение, что α -Эридан - “Последний на реке” Птолемея”; и с этим мнением я полностью согласен. Ясный отчет Ас-Суфи не оставляет сомнений в том, что звезда, известная Гиппарху, Птолемею, Ас-Суфи и Улуг-Бегу как “Последняя на реке”, была θ Эридани. θ должно быть, яркость сильно уменьшилась со времен Аль-Суфи, поскольку, оценив ее как 1-ю звездную величину, он поместил ее в список избранных. Он оценил только тринадцать звезд на всем небе как имеющие 1-ю звездную величину. Это: Арктур, Вега, Капелла, Альдебаран, Регул, β Леонид, Фомальгаут, Ригель, θ Эридан, Сириус, Процион, Канопус и α Центавра. *Все эти звезды на самом деле были замечены Аль-Суфи и описаны на основе его собственных наблюдений.* Он не упоминает Эридан, поскольку его не было видно с его станции в Персии.

θ Эридани - великолепная двойная звезда (3·40, 4·49: 8"·38, 1902, Теббатт). Я нашел компоненты белого и светло-желтого цвета с 3-дюймовым рефрактором в Пенджабе. Доктор Гулд считает, что один из компонентов в некоторой степени непостоянен. Это интересно, учитывая блеск звезды во времена Аль-Суфи. Райт обнаружил, что более яркий компонент является спектроскопической двойной звездой, так что в целом звезда представляет собой наиболее интересный объект.

Маленькое созвездие Лепус, Заяц, находится к югу от Ориона. Плиний называет его Дасипом, а Вергилий - Оритусом. В Древнем Египте это был символ бдительности, благоразумия, страха, одиночества и скорости.[432] Возможно, он символизирует зайца, на которого охотился Орион; но некоторые говорят, что он был помещен в небо в память об ужасном нашествии зайцев, которое произошло на Сицилии в древние времена.

Немного к северо-западу от звезды μ Leporis находится “малиновая звезда” Хинда (RA 4^h 53^m, S. 14° 57', 1900), описанная им как “наиболее интенсивно-малиновая, напоминающая каплю крови на фоне неба; по глубине цвета ни одна другая звезда, видимая в этих широтах, не может сравниться с ней”. Она изменяется примерно от 6-й до 8-й звездной величины с периодом около 436 дней от максимума до максимума.

Созвездие Большого Пса примечательно тем, что в нем находится Сириус, самая яркая звезда на небе. В греческой мифологии он должен был изображать собаку, подаренную Авророй Кефалу как самая быстрая из всех собак. Кефал хотел сравнить его с лисой, которая, по его мнению, превосходила всех животных в скорости. Согласно легенде, они оба бежали так долго, что Юпитер вознаградил собаку, поместив ее среди звезд. Но, вероятно, собака происходит от Анубиса, собакоголового бога древних египтян. По словам Брауна, Теогириус (544 г. до н.э.) относится к созвездию Собаки.[433] Он считает, что Большой Пс, вероятно, является “дублированием” Ориона; Сириус и β Большого Пса соответствуют α и γ Ориону; δ , ϵ и ζ Большого Пса соответствуют звездам в поясе Ориона (δ , ϵ и ζ Орион); и η ; и κ Большого Пса с κ и β Орионом.[434]

Арабское название Сириуса было *аль-шира*, что могло быть легко искажено в Сириус. Еврейское имя было Сихор. Согласно Плутарху, эфиопы оказывали Небесному Псу царственные почести. Римляне приносили в жертву собаку в ее честь на праздниках, называемых Робигалиями, которые проводились на седьмой день до майских календ и через девять дней после захода солнца в созвездие Тельца. Pliny says, “Noc tempus Varro determinat sole decimam partem Tauri obtinenti quod canis occidit, sidus per se vehemens,” etc.[435]

Благодаря некоторым замечаниям Цицерона, Горация и Сенеки было высказано предположение, что в древние времена Сириус был красного цвета. Сенека говорит: “Некий мир есть, си земля всеобщая и вариация испарения есть; как в случае, если человек не оденет повторно цвет, как после того, как он сядет на место, как после того, как он восстановится, как после того, как он исчезнет, как после того, как он исчезнет, как после того, как он исчезнет”. [436] Теперь он ослепительно белый с голубоватым оттенком. Но это изменение цвета несколько сомнительно. Замечания древних авторов, возможно, относятся скорее к его необычайному блеску, чем к цвету. Аль-Суфи ничего не говорит о ее цвете, и, вероятно, в его время это была белая звезда. Если бы в его время она была красной, он, скорее всего, упомянул бы этот факт, как он делает в случае с несколькими красными звездами. Браун, однако, цитирует следующее из Ибн Аль—Ракки, арабского наблюдателя: -

“Я узнаю Сириус, сияющий красным светом, в то время как утро становится белым. Ночь, угасающая, встала и оставила его, Ночь не боится потерять его, так как он следует за ней”.

Шеллеруп считает очень сомнительным, что Сириус действительно был красным, как его видели Гиппарх и Птолемей. Но в ходе исчерпывающего расследования, проведенного доктором Си по поводу предполагаемого изменения цвета, [437] он приходит к выводу, что Сириус действительно был красным в древние времена. Сенека отчетливо утверждает, что он был краснее Марса (см. Выдержку выше), а другие древние авторы ссылаются на его красный цвет. Принято считать, что арабский астроном Альфраганус в своем переводе *Альмагеста* Птолемея упоминает только пять красных звезд, которые наблюдал Птолемей, а именно Арктур, Альдебаран, Бетельгейзе, Антарес и Поллукс. Но доктор Зе показывает, что эта идея возникла из-за неправильного перевода Альфрагануса Платоном Тибертином в 1537 году, и что Птолемей говорил не о “пяти красных звездах”, а о пяти *туманных* звездах, как утверждают Кристманн и Голиус. Птолемей описал Сириус как $\dot{\upsilon}\rho\acute{o}\kappa\iota\rho\rho\acute{o}\varsigma$, “огненно-красный”, то же самое слово использовалось по отношению к другим звездам, упомянутым выше. Изменение цвета, если таковое имело место, вероятно, произошло до времен Ас-Суфи.

Доктор Си говорит...

“Профессор. Ньюкомб отвергает прежнюю, хорошо подтвержденную красноту Сириуса, потому что не может объяснить этот факт. Но едва высохли чернила на его новой книге о звездах, в которой он занимает эту позицию, когда в 1901 году вспыхнула Новая Персея; и наблюдатели видели, как она меняла цвет изо дня в день и от недели к неделе. Может ли кто-нибудь объяснить причину этих многочисленных и бросающихся в глаза изменений цвета? Должны ли мы тогда отрицать изменения цвета Новой Персеи, некоторые из которых были замечены, когда она была почти такой же яркой, как Сириус?”[438]

На потолке Мемнониума в Фивах гелиакический восход Сириуса изображен в виде Исиды и под ее именем. Совпадение этого подъема с ежегодным подъемом уровня Нила упоминается Тибуллом и Аклианом. Около 4000 года до н.э. гелиакический восход Сириуса совпал с летним солнцестоянием (примерно 21 июня) и началом разлива Нила. Фестиваль в честь этого события был проведен египтянами примерно 20 июля, и это ознаменовало начало священного египетского года. На вершине горы Пелион в Фессалии находился храм, посвященный Зевсу, где при восходе Сириуса приносились жертвы высокопоставленными людьми, избранными для этой цели жрецами и одетыми в свежие овечьи шкуры.

Древние египтяне, по-видимому, поклонялись Сириусу под именем Сотис и считали его звездой Исиды и Осириса. Фамилия без начальной буквы "О" очень похожа на наше современное имя.

Согласно Ас-Суфи, арабы называли Сириус *аль-шира аль-абур*, “Сириус, который прошел”, также *аль-шира аль Джаманиджа*, “Сириус Йемена”. Он говорит, что она называется *аль-абур*, “потому что она пересекла Млечный Путь и попала в южный регион”. Он рассказывает мифологическую историю, почему Сириус “бежал на юг” и пересек Млечный Путь по направлению к Сухайлу (Канопусу). Ту же историю рассказывает Альбуфарагиус[439] (тринадцатый век). (Вероятно, эта история была заимствована у Ас-Суфи.) Теперь мне кажется любопытным и занимательным фактом, что большое собственное движение Сириуса перенесло бы его через Млечный Путь от восточной границы к западной за период в 60 000 лет. Возможно, арабская история основана на предании о том, что люди раннего каменного века видели Сириус на противоположной, или восточной, стороне Млечного Пути. Как бы то ни было, по величине и направлению собственного движения звезды мы знаем, что она, должно быть, пересекла Млечный Путь с востока на запад за указанный выше период. Таким образом, арабское название *аль-абур* не является просто выдумкой, оно обозначает *реальный факт*. Правильное движение Сириуса никак не могло быть известно древним, поскольку оно было обнаружено только благодаря точным современным наблюдениям.

Маленькое созвездие Малого Пса, Маленькая Собака, находится к югу от Близнецов и Рака. Несмотря на свои размеры, это было одно из первоначальных сорока восьми созвездий Птолемея. В греческой мифологии предполагалось, что он изображает либо одну из охотничьих собак Дианы, либо одну из гончих Ориона. Овидий называет его собакой Икара. Другие говорят, что это был пес Елены, которого унес Парис. Согласно древним поэтам, пес Ориона, или пес Икара, бросился в колодец после того, как увидел гибель своего хозяина. Название Fovea, данное созвездию Байером, означает яму, куда складывали кукурузу. Это объясняется тем фактом, что восход звезды Процион (α Малого пса) указывал на сезон изобилия. Но Лаланд счел

более вероятным, что идея ямы произошла от греческого $\sigma\epsilon\iota\rho\acute{o}\varsigma$, что означает хранилище зерна, и что ее путали с Сириусом.

Название яркой звезды Процион (α Canis Minoris) происходит от греческого $\pi\rho\omicron\kappa\acute{\upsilon}\omega\nu$, "наступающий день", потому что она появилась на утреннем небе раньше Сириуса. Индусы называли Проциона Хануманом в честь их знаменитого бога-обезьяны, из хвоста которого, как говорят, был образован мост, позволивший армии Рамы пройти из Индии на Цейлон. Ас-Суфи говорит, что эта звезда была отмечена на старых астролябиях как *аль-шира аль-шамия*, "сирийский Сириус". По его словам, его также называли *аль-шира аль-гумайса*, "Сириус с затуманенными глазами" (!) из-за плача, потому что Сириус пересек Млечный Путь, а Процион остался на восточной стороне. Здесь мы снова сталкиваемся с той же легендой. Собственное движение Проциона (примерно такое же по величине и направлению, как у Сириуса) показывает, что звезда находилась на восточной стороне Млечного Пути на протяжении многих веков. Примерно через 60 000 лет Процион окажется рядом со звездой θ Большой Пес, а затем, подобно Сириусу, пересечет Млечный Путь.

Арго, Корабль, - крупное созвездие к югу от Гидры, Единорога и Большого Пса. Ас-Суфи назвал его *аль-сафина* "Корабль". Предполагается, что он представляет собой первый корабль, когда-либо построенный. Название происходит от строителя Арго, или от греческого слова "αργός". Говорят, что этот корабль был построен в Фессалии по приказу Минервы и Нептуна, чтобы отправиться в экспедицию за золотым руном. Дата этой экспедиции под командованием Ясона обычно устанавливается в 1300 или 1400 году до н.э. Что касается положения этого предполагаемого корабля в небе, Проктор говорит: "Примечательно, что, когда мы делаем надлежащую поправку на эффекты прецессии в течение последних 4000 лет, старое созвездие Арго стоит ровным килем, вместо того, чтобы быть наклоненным примерно на 45° к горизонту, как в настоящее время, когда строго на юг". Он связывает "Арго" с Ноевым ковчегом.

Самая яркая звезда "Арго" - Канопус, который Аль-Суфи назвал Сухайлем. Это вторая по яркости звезда на небе; но она не видна в северных широтах. Фотометрические измерения Гарварда показывают, что она почти на одну звездную величину ярче нулевой звездной величины, примерно на две величины ярче Альдебарана и примерно в два раза ярче Сириуса. Предполагалось, что у этой прекрасной звезды переменный свет. Уэбб говорит: "Считалось, что в Чили (1861) он ярче Сириуса". Наблюдая его в Пенджабе, автор настоящего произведения несколько раз обнаруживал, что оно немногим уступает Сириусу, хотя и находится очень низко над южным горизонтом. На основании недавних наблюдений, проведенных мистером Х. К. Маккеем в Австралии, он считает, что оно изменчиво по меньшей мере на половину звездной величины.^[440] Но трудно установить вариации света у очень ярких звезд. Параллакс Канопуса очень мал, поэтому его расстояние от земли очень велико, и это должно быть солнце гигантских размеров. Согласно Аль-Фаргани, христианские паломники в десятом веке называли Канопус звездой Святой Екатерины.^[441] Древние арабы называли его Сухайль, название, по-видимому, происходит от корня *сахль*, "равнина"; и Шеллеруп предполагает, что это название, вероятно, применялось к этой и некоторым другим южным звездам, потому что они, кажется, движутся по равнине у южного горизонта. Ас-Суфи говорит, что он измерил широту Шираза в Персии, где он проводил наблюдения, и обнаружил, что она равна $29^\circ 36'$; и, следовательно, для этого места Канопус, находясь на меридиане, имел высоту около 9° . Канопус был древним названием Абукира в Египте, и, как говорят, получил свое название в честь лоцмана Менелая, которого

звали Канобус, и который умер там от укуса змеи. Предполагается, что звезда была названа в его честь, и ей поклонялись древние египтяне.

Ас-Суфи не упоминает знаменитую переменную звезду η Аргус, которую из-за прецессии равноденствий он, возможно, увидел бы *близко к горизонту*, если бы в его время это была яркая звезда. Она находится между ϕ Velorum и α Crucis. Обе эти звезды упоминаются Аль-Суфи, но он ничего не говорит о какой-либо яркой звезде (или вообще какой-либо звезде) между ними. Эти негативные свидетельства, как правило, показывают, что во времена Ас-Суфи η Аргус не был виден невооруженным глазом. Эта необычная звезда в наше время меняла все степени яркости от Сириуса до 8-й звездной величины! Шенфельд считал, что регулярный период очень маловероятен. Это, по-видимому, своего рода связующее звено между долгопериодическими переменными *иновыми* или временными звездами. Она красноватого цвета, и спектр ее света очень похож на спектр временных звезд. Станет ли он когда-нибудь снова ярким объектом, покажет только время; но из того факта, что он, предположительно, был слабым во времена Ас-Суфи, а затем усилился до яркости Сириуса, представляется возможным, что его свет может снова возродиться.

Длинное созвездие Гидры расположено к югу от Рака, Льва, Кратера, Корвуса, Девы и Весов. Его также называли Асина, Колубер, Ангис, Сублиматус и т.д. В греческой мифологии предполагалось, что он символизирует лернейского змея, убитого Гераклом. Согласно Овидию, который зафиксировал его аббревиатурное восхождение на 14 февраля, оно имело общее происхождение с Корвусом и Кратером. Аполлон, желая принести жертву Юпитеру, послал Ворону с чашей за водой. По пути к колодцу Ворон остановился у смоковницы и подождал, пока созреет плод! Впоследствии, чтобы извинить свою задержку, он сказал, что змея помешала ему набрать воды. Но Аполлон, чтобы наказать Ворона за его обман, сменил его оперение с белого на черное и приказал змею помешать Вороне пить.^[442] Ас-Суфи назвал Гидру *аль-шуджа*, “Змея, или Гидра”. Он говорит, что “оно содержит двадцать пять звезд внутри фигуры и две ‘снаружи”, и его вершина находится к югу от южной шкалы Весов” (α Libra). Но это явно ошибка (одна из очень немногих ошибок, встречающихся в работе Ас-Суфи), поскольку он продолжает говорить, что голова состоит из четырех звезд, образующих фигуру, подобную голове лошади, и добавляет: “Эта голова находится посередине между *аль-шира аль-гумайса* [Процион] и *Калб аль-асад* [Регулус] Сердце, отклоненное от этих двух звезд немного к югу”. Это ясно указывает на звезды δ , ϵ , η и σ Hydra, которые вместе с ζ Hydra всегда считались образующими голову Гидры. Эти звезды расположены к югу от α и β Рака, а не к югу от Весов, как утверждает Аль-Суфи (несомненно, с оговоркой).

12-я звезда Гидры Птолемея (α Hydræ) - это, по словам Аль-Суфи, “ярко-красная звезда, которая находится на конце шеи, где начинается спина; она имеет 2-ю величину. Это то, что обозначено на астробии как *унк аль-шуджа*, “шея змея”, а также *аль-фард*, ‘одинокий’. ”Оценка Ас-Суфи его яркости хорошо согласуется с современными измерениями; но предполагалось, что у него переменный свет. Оценки сэра Джона Гершеля на мысе Доброй Надежды варьировались от 1.75 до 2.58 звездной величины. Он подумал, что его кажущееся изменение может быть связано с красноватым цветом, и сравнил это со случаем с α Кассиопеей. Но поскольку теперь известно, что эта последняя звезда имеет нерегулярную переменную величину, представляется вероятным, что α Hydra также может быть переменной. Геммилл обнаружил его удивительно ярким 9 мая 1883 года, когда он подумал, что оно почти равно величине Поллукса (1.2 звездной величины). С другой стороны, Фрэнкс считал, что 2 марта 1878 года она была

ближе к 3-й, чем ко 2-й звездной величине. 9 апреля 1884 года настоящий автор обнаружил, что оно лишь немного меньше Регула (1.3 звездная величина). Однако 6 апреля 1886 года оно было значительно меньше, чем у Регула, но на половину звездной величины ярче, чем β Canis Minoris, или примерно на $2\frac{1}{2}$ звездной величины. В китайских летописях он называется “Красная птица”. В списке из тридцати звезд, найденном на табличке в Бирс-Нимруде, он назван “Сыном высшего храма”. Хотя невооруженным глазом она заслуживает названия Alphard или “одинокая”, при рассмотрении в телескоп это ни в коем случае не изолированная звезда. У него есть слабый и далекий спутник, замеченный адмиралом Смитом; и примерно в 25 футах к западу от него Уорд увидел маленькую двойную звезду (8, 13: 90°: 50"). С помощью 3-дюймового рефрактора в Пенджабе я увидел маленькую звезду примерно $8\frac{1}{2}$ звездной величины к югу и немного восточнее яркой звезды, вероятно, идентичную спутнице Смита. Дальше в том же направлении я увидел более слабую звезду и другие на большем расстоянии в поле зрения. Есть также слабая звезда немного севернее. Я также видел двойника Уорда в 3-дюймовый телескоп.

Существует некоторая трудность в идентификации звезд, пронумерованных Птолемеем 13, 14 и 15 на Гидре. Составив карту с позиций Птолемея (как указано Аль-Суфи), я пришел к выводу, что звезды Птолемея равны 13 = κ Гидре; 14 = υ ; и, вероятно, 15 = λ Гидре. Из четкого описания, данного Ас-Суфи звезд, наблюдаемых им, я нахожу, что его звезды равны 13 = ι ; 14 = ϵ ; и 15 = λ Hydra. Следовательно, мы должны заключить, что Птолемей и Ас-Суфи видели только три звезды там, где сейчас их четыре, [443] и что к Hydra не была замечена или, по крайней мере, не упоминается Ас-Суфи. следовательно, величина κ , вероятно, переменная. Тихо Браге, Байер и Гевелиус оценили ее в 4 балла; в настоящее время она составляет около 5 звездной величины. Если Птолемей не видел ϵ , то, вероятно, оно также изменчиво, и, действительно, подозревалось в переменном освещении. [444]

Небольшое созвездие Кратера, Чаша, расположено к северу от Гидры и к югу от Льва и Девы. Ас-Суфи называет это *аль-батиджа*, “Сосуд или Чашка”. Он говорит, что арабы называли это *аль-малиф*, “Ясли”. По словам Брауна, звезды Кратера в точности образуют бахианский $\kappa\alpha\nu\theta\alpha\rho\sigma$, с двумя ручками, возвышающимися над двумя концами окружности. [445] Легенда Малой Азии “связывала Кратер со смешиванием человеческой крови с вином в чаше”. Кратер упоминается Овидием в строках—

“Dixit et antiqui monumenta perennia facti
Anguis, Avis, Crater sidera, juncta micunt.”

Звездная величина α Crateris была оценена Аль-Суфи и всеми другими наблюдателями как 4-я, а гарвардские показатели составляют $4 \cdot 20$, что является удовлетворительным согласием. У него есть три спутника, отмеченные адмиралом Смитом. Один из них он назвал “интенсивного цвета крови”. Это кратер R, который, как теперь известно, изменяется от более 8-й звездной величины до менее 9-й. Сэр Джон Гершель назвал ее “ярко-алой звездой необычного цвета”. С помощью 3-дюймового рефрактора в Пенджабе я нашел ее “полностью алой”. Это одна из открытых пар, самая дальняя из двух от α . Немного южнее от нее находится третья звезда примерно 9-й звездной величины. Уорд увидел звезду 13-й величины между α и R с помощью $2\frac{7}{8}$ -дюймового рефрактора (Wray). Это я “легко” увидел с помощью своего 3-дюймового. Смит не упоминает об этой слабой звезде, хотя он использовал гораздо больший телескоп.

Корвус, Ворон, - небольшое созвездие, расположенное к северу от Гидры. Арат говорит, что “форма Вороны, кажется, клюет складку водяной змеи” (Гидры). Победа, которой, как говорят, Валерий Корвин был обязан вороне, дала ему название Помптика, потому что победа произошла недалеко от понтийских болот.[446] Четырехугольная фигура образована четырьмя самыми яркими звездами, γ , δ , β и ϵ Corvi. Те, кто не знаком с небесами, иногда ошибочно принимают эту фигуру за Южный Крест. Но звезды Южного Креста намного ярче.

Созвездие Центавра, Кентавр, находится к югу от Гидры и Весов и к северу от Южного Креста. Согласно Дюпюи, Центавр олицетворяет третий “подвиг Геракла”, его триумф над кентаврами.[447] Предполагалось, что кентавры были народом, жившим в окрестностях горы Осса, который впервые ездил верхом. Созвездие также называлось Семивир, Хирон, Фобос, Минотавр и др. Ас-Суфи говорит, что он “представлен фигурой животного, передняя часть которого представляет собой верхнюю часть тела человека от головы до конца спины, а его задняя часть - это задняя часть лошади, от начала спины до хвоста. Он находится к югу от Весов, обращенных лицом к востоку, а задней частью зверя - к западу”.

Ас-Суфи очень ясно описывает четыре яркие звезды знаменитого “Южного Креста”. Из-за прецессии эти звезды в десятом веке находились примерно на 7° севернее, чем сейчас, и Аль-Суфи мог видеть их все, находясь на меридиане. Во времена Птолемея и Гиппарха они были еще севернее, а около 5000 лет назад их можно было увидеть на широте Лондона. Данте говорит об этих четырех звездах как о символах четырех главных добродетелей: Справедливости, Умеренности, Стойкости духа и Благоразумия.

Близко к юго-востоку от α и β Креста находится темное пятно в Млечном Пути, известное как “Угольный мешок”, которое образует такой заметный объект рядом с Южным Крестом. Впервые он был описан Пинзоном в 1499 году, а затем Лакайлем в 1755 году. Хотя невооруженным глазом она кажется черной, фотографии показывают, что она содержит множество слабых звезд, но, конечно, гораздо менее многочисленных, чем в окружающих регионах. Эффект затемнения в основном вызван контрастом с блеском окружающего его Млечного Пути.

Ас-Суфи также упоминает яркие звезды α и β Центавра, которые следуют за Южным Крестом. Он говорит, что расстояние между ними “составляет четыре локтя”, то есть около $9^\circ 20'$ с.ш., но сейчас оно меньше этого. α имеет большое “собственное движение”, равное $3'' \cdot 67$ в год, и во времена Ас-Суфи была дальше от β , чем сейчас. Это, однако, *неполностью* объясняет разницу, и завышенная оценка Аль-Суфи, вероятно, связана с хорошо известным эффектом, благодаря которому расстояние между двумя звездами *очевидно* увеличивается, когда они находятся вблизи горизонта. Некоторые из расстояний Аль-Суфи между южными звездами переоценены, вероятно, по той же причине.

Созвездие Волка находится к югу от Весов и Скорпиона. Оно расположено вдоль западной границы Млечного Пути. Согласно древним писателям, он изображает Ликаона, царя Аркадии, современника Кекропса, который, как говорят, приносил человеческие жертвы и из-за своей жестокости был превращен в волка. Другая басня заключается в том, что в ней изображен волк, принесенный в жертву кентавром Хироном. Согласно Брауну, Волчанка появляется на Евфратской планисфере, обнаруженной Джорджем Смитом во дворце Сеннахериба. Ас-Суфи назвал его *ас-сабу*, “Дикий зверь”. Его также называли *аль-фанд*, “Леопард”, и *аль-асада*, “Львица”.

Ара, Алтарь, находится к югу от Скорпиона. Согласно древним писателям, он представляет собой алтарь, построенный Вулканом, когда боги начали войну против Титанов. Ас-Суфи называет его *аль-миджман*, “Шкатулка для благовоний” или “Алтарь”.

Маленькое созвездие Австралийская корона, Южная корона, расположено к югу и западу от Стрельца, к востоку от Скорпиона и к западу от Телескопиума. Арат относится к звездам в Австралийской короне как—

“Несколько других
Перед Лучником под его передними ногами
Вращались по кругу в броске без названия”.^[449]

Но это созвездие было известно под названиями Кадуцей, Орбикулус, Стрелецкая корона и др. Древние поэты рассказывают, что Вакх водрузил эту корону на небо в честь своей матери Семелы.^[450] Другие говорят, что это корона, возложенная на Коринну Фиванскую, известную как поэтесса.

Небольшое созвездие Австралийской рыбы, или Южной Рыбы, находится к югу от Козерога и Водолея. На самых древних картах он изображен в виде рыбы, пьющей воду, которая течет из урны Водолея.

Со времен Ас-Суфи на небе появилось немало созвездий, и заметки о некоторых из них могут представлять интерес.

Камелопардалис.— Это созвездие впервые появляется на небесной планисфере, опубликованной Барчиусом в 1624 году. Он был создан не самим Барчиусом, а мореплавателями шестнадцатого века. Он расположен к югу от Малой Медведицы, к северу от Персея и Ауриги, к востоку от Дракона и к западу от Кассиопеи. В нем нет звезды ярче 4-й звездной величины.

Рысь. — Это созвездие находится к югу от Жеребца и Большой Медведицы и к северу от Близнецов и Рака. Он был создан Гевелиусом в 1660 году, и он назвал его “Рысь”, потому что, по его словам, в нем были только слабые звезды, и “нужно было иметь глаза рыси”, чтобы увидеть их! Некоторые из них, однако, были замечены Птолемеем и Ас-Суфи, и последний упоминает их под названием Большая Медведица.

Canes Venatici, или Охотничьи собаки.— Это было создано Гевелиусом в 1660 году. Он расположен к югу от хвоста Большой Медведицы, к северу от Комы Береники, к востоку от Большой Медведицы и к западу от Беотиса. Его самые яркие звезды α (12) и β (8) были замечены Аль-Суфи, и включены им во “внешние” звезды Большой Медведицы.

Кома Береники.— Это созвездие находится между Венатическими тросточками и Девой. Хотя оно не было включено в число старых сорока восьми созвездий Птолемея, Ас-Суфи называет его Платьем, или Прядью волос, и он включил его звезды Флемстид 12, 15 и 21 в “внешние” звезды Льва. Первоначально он был составлен поэтом Каллимахом в третьем веке до нашей эры, но не был общепринятым до тех пор, пока не был реформирован Гевелием. Каллимах жил в Александрии во времена правления Птолемея Филадельфа и Птолемея Эвергета и был главным библиотекарем знаменитой Александрийской библиотеки примерно с 260 года до нашей эры

до своей смерти в 240 году до нашей эры. Эратосфен был одним из его учеников. История созвездия такова: Береника, жена Птолемея Эвергета, дала обет, когда ее муж покидал ее в военной экспедиции, что, если он вернется целым и невредимым, она острижет свои волосы и освятит их в храме Марса. Ее муж вернулся, и она выполнила свою клятву. Но на следующий день волосы исчезли — их украли из храма, — и математик Конон показал Птолемею семь звезд рядом с созвездием Льва, которые не принадлежали ни к одному созвездию. Они образовали созвездие и назвали его Волосами Береники. Катулл упоминает Конона в строках—

“Idem me ille Conon cœleste numine vidit
E. Berenico vertice Cæsariem.”

Кома Береники впервые встречается как отдельное созвездие в каталоге, содержащемся в таблицах Рудольфина, составленных Кеплером (эпоха 1600 г.) на основе наблюдений Тихо Браге.[\[451\]](#) Байер заменил сноп кукурузы — идея, заимствованная из древнего манускрипта.

Малый Лев.— Это небольшое созвездие находится между Большой Медведицей и Львом, к востоку от Рыси. Он был сформирован Галлеем примерно в 1660 году; но упоминается Аль-Суфи, который включает одну из его звезд (Стр. 41) во “внешние” звезды Льва. Однако в группе есть несколько более ярких звезд. Самая яркая, Fl. 46, была измерена 3·92 в Гарварде. Тихо Браге назвал звезду Fl. 37 *præcipua* (или самой яркой) и оценил ее в 3 балла, но поскольку в Гарварде ее измерили только 4·77, возможно, ее яркость уменьшилась.

Секстанты.— Это созвездие находится к югу от Льва и к северу и востоку от Гидры. Оно было образовано Гевелием около 1680 года. Согласно гарвардским фотометрическим измерениям, его самая яркая звезда равна 15 (4·50).

Единорог, или Единорог, находится к югу от Близнецов и Малого Пса, к северу от Большого Пса и Арго, к востоку от Ориона и к западу от Гидры. Он появляется на планисфере Бартшиуса, опубликованной в 1624 году. Согласно Скалигеру, он изображен на древнеперсидской сфере. Одна из его звезд, Fl. 22, упоминается Аль-Суфи среди “внешних” звезд Большого Пса (№ 1). Другой, Fl. 30, приведен под названием Hydra (“Внешний” № 1), а Fl. 8, 13 и 15, по-видимому, упоминаются в Gemini. Звезда 15 Monocerotis находится немного южнее ξ Geminorum, и ее звездная величина была измерена в Гарварде 4·59. Одно время предполагалось, что он изменяется с коротким периодом (около 3½ дней), но это изменение не было подтверждено. Спектр относится к пятому типу — с яркими линиями — очень редкому типу среди звезд, видимых невооруженным глазом. Это тройная звезда (5, 8·8, 11·2: 2"·9, 16"·3) и ее можно увидеть в 4-дюймовый телескоп. У него есть несколько других небольших спутников, у одного из которых (139°·2: 75"·7) было подозрение на изменение освещенности. В 1863 году Мейн оценил его в 8½, а Сэдлер в 1875 году — только в 12. Наблюдая ее 28 марта 1889 года с помощью 3-дюймового рефрактора, я обнаружил, что она примерно на одну звездную величину ярче, чем звезда, непосредственно предшествующая мне, и оценил ее в 8 или 8½ звездной величины. Вероятно, это переменная величина, и за ней следует следить.

Скутум Собеский.— Это небольшое созвездие в южной части Аквилы, которое было образовано Гевелием в 1660 году в честь польского героя Собеского. Его главные звезды, которые лежат к юго-западу от λ Aquilæ, были упомянуты Аль-Суфи и отнесены им к этому созвездию. Она содержит очень яркое пятно света Млечного Пути, которое хорошо видно в июле месяце чуть ниже звезды λ Аквила. Близко к югу от звезды β Аквилы находится замечательная переменная

звезда R Scuti ($18^{\text{ч}} 42^{\text{м}} 2$, с.ш. $5^{\circ} 49'$). Оно варьируется от 4·8 до 7·8 с нерегулярным периодом. Все изменения освещенности можно наблюдать в хороший театральный бинокль.

Лисица — это современное созвездие расположено к югу от Лебеда, к северу от Сагитты и Дельфина, к востоку от Геркулеса и к западу от Пегаса. Он был образован Гевелием в 1660 году. Одна из его звезд, 6 Вулпекул, упоминается Аль-Суфи при описании созвездия Лебеда. Близко к северо-западу от 32 Вулпекул находится короткопериодическая переменная T Vulpeculæ. Она варьируется от 5·5 до 6·2 звездной величины, а ее период составляет 4·436 дней. Это интересный объект, и все изменения освещения можно наблюдать в театральный бинокль.

Лацерта.—Это маленькое созвездие расположено к югу от Цефея и к северу от Пегаса. Его создание было впервые предложено Роджером и Антельмом в 1679 году, и они назвали его “Скипетром и рукой правосудия”. Он был назван Лацертой Гевелием в 1690 году, и это название он сохраняет до сих пор. Аль-Суфи, кажется, ссылается на ее звезды в своем описании Андромеды, но не упоминает ни одной звезды в частности. Самая яркая звезда Fl. 7 (α Lacertæ) имеет примерно 4-ю звездную величину. Примерно в одном градусе к юго-западу от 7 находится 5 Лацерт, темно-оранжевая звезда с голубым спутником в прекрасном поле.

К югу от Экватора есть некоторые созвездия, которые, хотя и находятся над горизонтом Аль-Суфи на меридиане, им не описаны, поскольку они сформировались еще с его времен. К ним относятся следующие:—

Скульптор.—Это созвездие расположено к югу от Водолея и Кита и к северу от Феникса. Некоторые из его звезд упоминаются Аль-Суфи под названием Эридан как находящиеся внутри большого треугольника, образованного β Китами, Фомальгаутом и α Финикией. Самая яркая звезда - α , расположенная примерно в 12° к югу от β Кита (гарвардская звездная величина 4·39). Примерно в 7° к юго-востоку от α находится красная и переменная звезда R Sculptoris; переменная от 6·2 до 8·8 звездной величины с периодом обращения около 376 дней. Гулд описывает его как “интенсивно-алый”. У него спектр четвертого типа.

Феникс. — Это созвездие находится к югу от Скульптора. Некоторые из его звезд упоминаются Ас-Суфи в разделе “Эридан” как образующие фигуру в форме лодки. Очевидно, это α , κ , μ , β , ν и γ . α находится под юго-восточным углом треугольника Ас-Суфи, упомянутого выше (в разделе “Скульптор”). (См. Атлас Проктора, № 3.)

Форнакс, Горнило, находится к югу от Кита, к западу от Эридана и к востоку от Скульптора и Феникса. Он был создан Лакайлем и, как предполагается, представляет собой химическую печь с перегонным кубом и приемником! Его самая яркая звезда, α Форнакис, идентична 12 Эридану.

Келум, Инструменты Скульптора, - небольшое созвездие к востоку от Колумбы и к западу от Эридана. Оно было сформировано Лакайлем. Самыми яркими звездами являются α и γ , звездная величина которых составляет около $4\frac{1}{2}$. у α есть слабый компаньон; а для невооруженного глаза γ представляет собой широкую двойную звезду.

Антлия, Воздушный насос, находится к югу от Гидры, к востоку и северу от Арго и к западу от Центавра. Он был сформирован Лакайлем. В нем нет звезды ярче 4-й звездной величины. Самая яркая, α , получила различные оценки от 4 до 5, и Стэнли Уильямс считает ее изменчивость “весьма вероятной”.

Норма, Правило, находится к югу от Скорпиона. На нем нет звезды ярче 4-й величины.

Telescopium.—Это современное созвездие находится к югу от Австралийской короны и к северу от Паво. Его звезды α , δ и ζ , которые лежат вблизи северной границы созвездия, упоминаются Ас-Суфи в его описании Ара.

Микроскопиум.—Это небольшое созвездие находится к югу от Козерога и к западу от Австралийской рыбы. Его звезды, по-видимому, упоминаются Ас-Суфи как виденные Птолемеем, но он не уточняет их точного положения. В нем нет звезды ярче $4\frac{1}{2}$ звездной величины.

К югу от горизонта Аль-Суфи находится ряд созвездий, окружающих южный полюс, которых он, конечно, не мог видеть. Большинство из них были сформированы с его времен, и они сейчас будут рассмотрены; начиная с того, что непосредственно окружает Южный полюс (Октаны), а затем следуя за остальными, насколько это возможно, в порядке Прямого восхождения.

Октаны.— Это созвездие, окружающее Южный полюс небес. Вблизи Полюса нет яркой звезды, ближайшей, видимой невооруженным глазом, является σ Octantis, которая находится в пределах одного градуса от полюса. В Кордове она была оценена в $5 \cdot 8$. Самая яркая звезда в созвездии - ν Октантис (α , Проктор), которая находится примерно в 12 градусах от полюса в направлении Инда и Микроскопиума. Гарвардский показатель составляет $3 \cdot 74$ магнитуды.

Гидра, Водяная Змея, находится к северу от Октанса в направлении Ахернара (α Эридана). Самая яркая звезда - β , которая находится близко к θ Октантиде. Гарвардский показатель равен $2 \cdot 90$. Гулд говорит, что ее цвет “чистый желтый”. Он имеет большое собственное движение - $2'' \cdot 28$ в год. Сэр Дэвид Гилл обнаружил параллакс равным $0'' \cdot 134$, и это в сочетании с правильным движением дает скорость 50 миль в секунду под прямым углом к линии визирования. γ Гидры - сравнительно яркая звезда примерно 3-й величины, примерно в $15\frac{1}{2}$ градусах от Южного полюса. Она красноватая, со спектром третьего типа.

Хорологиум, Часы, находятся к северу от Гидры и к югу от Эридана. Три его звезды, α , δ и ψ , расположенные на крайнем северном конце созвездия, по-видимому, упоминаются Ас-Суфи в его описании Эридана, но он не приводит их точного положения. Большинство звезд, образующих это созвездие, находились ниже горизонта Аль-Суфи.

Ретикулум, Сеть, - небольшое созвездие к востоку от Гидры и Часового пояса. Самая яркая звезда созвездия - α ($3 \cdot 36$ Гарварда, $3 \cdot 3$ Кордовы и “цветная”).

Дорадо, рыба-меч, расположена к востоку от Ретикулума и к западу от Пиктора. На ней всего две звезды ярче 4-й величины. Это α ($3 \cdot 47$ Гарварда) и β ($3 \cdot 81$ Гарвард, но предполагается вариация). Примерно в 3° к востоку от α Reticuli находится переменная звезда R Doradus. Оно варьируется от $4 \cdot 8$ до $6 \cdot 8$, а его период составляет около 345 дней. Гулд называет его “чрезмерно красным”. За ним можно следить во всех его колебаниях света с помощью театрального бинокля.

Менса, или Монс Менса, Столовая гора, расположена между Дорадо и Южным полюсом и представляет Столовую гору мыса Доброй Надежды. В нем нет звезды ярче 5-й звездной величины.

Пиктор, Мольберт художника, находится к северу от Дорадуса и к югу от Колумбы. В нем нет очень ярких звезд, самой яркой из которых является α (3·30 мм).

Воланс, Летучая рыба, обитает к северу от Менсы, а также к югу и западу от Арго. Его более яркие звезды, за исключением α и β , образуют неправильную шестигранную фигуру. Согласно гарвардским меркам, его самая яркая звезда равна β (3·65). Оценки Cordoba, однако, варьируются от 3·6 до 4·4, а Гулд говорит, что его цвет “ярко-желтый”. Уильямс оценил его в 3·8.

Хамелеон.— Это небольшое созвездие расположено к югу от Волана и к северу от Менсы и Октана. Ни одна из его звезд не ярче 4-й звездной величины, самыми яркими являются α (4·08) и γ (4·10).

Арго.—Это большое созвездие простирается гораздо дальше на юг, чем мог проследить Аль-Суфи. Самая южная звезда, которую он упоминает, - это ϵ Киля, но к югу от нее есть несколько ярких звезд. β Киля равна 1·80 по гарвардским меркам; θ Киля - 3·08; θ - 3·03; ω - 3·56; и другие. Немного к северо-западу от h 29^m, с. 62° 21', 1900). Он варьируется от 4·5 максимум до 10 минимум, а период составляет около 309·7 дней. Немного восточнее R Киля находится еще одна замечательная переменная звезда, l Киля (9^h·42^m·5, с.ш. 62° 3'). Она варьируется от 3·6 до 5·0 звездной величины с периодом от максимума до максимума 35½ дней. Все изменения освещенности можно наблюдать в театральный бинокль или даже невооруженным глазом. Он был обнаружен в Кордове. Спектр имеет солнечный тип (G).

Маска, Пчела, - небольшое созвездие к югу от Южного Креста и Центавра. Его самые яркие звезды - α (2·84 Гарварда) и β (3·26). Эти две звезды образуют прекрасную пару к югу от α Креста. Близко к юго-востоку от α находится короткопериодическая переменная R Muscæ. Его магнитуда варьируется от 6·5 до 7·6, а период составляет около 19 часов. Все изменения освещенности можно наблюдать в хороший театральный бинокль.

Апус, Райская птица, находится к юго-востоку от Маска и к северу от Октанса. Самая яркая звезда - α , около 4-й величины. Уильямс называет его “темно-желтым”. Примерно в 3° к северо-западу от α , в направлении Южного Креста, находится θ Apodis, величина которого в Кордове варьировалась от 5½ до 6½. Спектр относится к третьему типу, который включает в себя очень много переменных звезд.

Австралийский треугольник, Южный треугольник, - небольшое созвездие к северу от Апуса и к югу от Нормы. Тонкий, почти равнобедренный треугольник образован тремя яркими звездами α , β , γ , самая яркая из которых находится в вершине. Эти три звезды образуют с α Центавра вытянутый крест. Звезды β и γ имеют примерно 3-ю звездную величину. β красноватый. ϵ (4·11, Гарвард) также красноватый и находится почти посередине между β и γ , недалеко от центра упомянутого выше креста. α — прекрасная звезда (1·88 мм) и одна из самых ярких звезд на небе - № 33 в списке 1500 самых высоких звезд, составленном Пикерингом. Примерно в 1° 40' к западу от ϵ находится короткопериодическая переменная R Trianguli Australis (RA 15^h 10^m·8, S. 66° 8'), обнаруженная в Кордове в 1871 году. Оно варьируется от 6·7 до 7·4, а период составляет около 3^{суток} 7^{часов}·2. Хотя он и не виден обычным зрением, он приведен здесь, поскольку это интересный объект и все изменения его освещенности можно хорошо разглядеть в театральный бинокль. Немного к юго-востоку от β другой короткопериодических переменных, с Trianguli

Аустралис (Р. А. $15^{\circ} 52' 2''$, с. $63^{\circ} 30'$), которая варьируется от 6·4 и 7·4, с периодом 6·3 дней; и все его колебания света могут наблюдаться также с хорошим опера-стекло.

Циркуль, Компас, - очень маленькое созвездие, лежащее между Треугольником и Центавром. Его самая яркая звезда α имеет звездную величину около $3\frac{1}{2}$, примерно на 4° южнее α Центавра.

Павон, Павлин, расположен к северу от Октанса и Апуса и к югу от Телескопиума. Его самая яркая звезда - α , которая является прекрасной яркой звездой ($2 \cdot 12$ Гарварда). κ - короткопериодическая переменная. Она варьируется от $3 \cdot 8$ до $5 \cdot 2$, а период составляет около 9 дней. Это интересный объект, так как все колебания света можно наблюдать невооруженным глазом или в театральные бинокль. ϵ Павонис был измерен в Гарварде $4 \cdot 10$, но оценки Кордовы варьируются от $3 \cdot 6$ до $4 \cdot 2$. Гулд говорит, что “он удивительно синего цвета”.

Инд.— Это созвездие расположено к северу от Восьмерки и к югу от Стрельца, Микроскопии и Граса. Одна из его звезд, α , вероятно, упоминается Ас-Суфи в его описании Стрельца; она находится почти на полпути между β Стрельца и α Груи и является самой яркой звездой созвездия. Звезда ϵ Indi ($4 \cdot 74$ Гарварда) имеет удивительно большое собственное движение - $4'' \cdot 68$ в год. Его параллакс равен примерно $0'' \cdot 28$, а правильное движение указывает на скорость около 49 миль в секунду под прямым углом к линии обзора.

Тукан.— Это созвездие расположено к северу от Октана и к югу от Феникса и Граса, к востоку от Инда и к западу от Гидры. Его самая яркая звезда - α , примерно 3-й звездной величины.

Древние астрономы упоминали о семи “небесных реках”:—

1. Рыбная река, вытекающая из урны Водолея.
2. “Река Птицы”, или Млечный Путь в созвездии Лебедя.
3. Река Птиц —2, включая Аквилу.
4. Река Ориона—Эридан.
5. Река бога Мардука — возможно, Млечный Путь в Персее.
6. Река Змей (Серпенс, или Гидра).
7. Река Ган-гал (Высокое Облако) — вероятно, Млечный Путь в целом.

Среди созвездий представлены четыре змеи. Это Гидра, Hydrus, Serpens и Дракон.

Согласно покойному мистеру Проктору, датой строительства Великой пирамиды было около 3400 г. до н.э.^[452] В это время весеннее равноденствие было в Тельце, и на это ссылается Вергилий. Но это было не так во времена Вергилия, когда — из-за прецессии равноденствий — точка равноденствия уже вошла в знак Рыб, в созвездии которых она находится до сих пор. В 3400 году до н.э. небесный экватор проходил по всей длине созвездия Гидры, почти через Прочион и немного севернее ярко-красной звезды Антарес.

Звезда Фомальгаут (α Piscis Australis) интересна как самая южная звезда 1-й величины, видимая в Англии, ее меридианная высота в Гринвиче составляет немногим более восьми градусов.[453]

Ссылаясь на греческие буквы, которыми Байер обозначал самые яркие звезды (в его Атласе, опубликованном в 1603 году) и которые в настоящее время широко используются астрономами, мистер Линн показал, что, хотя “Байер единообразно обозначал самые яркие звезды в каждом созвездии буквой α ”, [454] ошибочно предполагать — как часто утверждается в популярных книгах по астрономии — что он добавил другие греческие буквы в порядке яркости. То, что это ошибка, ясно видно из собственного “Объяснения” Байера к его Атласу, и на это уже давно указали Аргеландер (1832) и доктор Гулд в его *Uranometria Argentina*. Гулд говорит, “Для звезд каждого порядка последовательность букв никоим образом не отражает их яркость, а зависит от положения звезд на рисунке, начинающегося обычно в начале и следующего по своему курсу до тех пор, пока не будут исчерпаны все звезды этого порядка величины”. М-р Линн говорит: “Возможно, один из самых замечательных примеров, когда с первого взгляда видно, что буквы не соответствуют порядку букв, - это буквы трех самых ярких звезд Аквилы [‘Трех знаменитых звезд’ Ас-Суфи], где γ явно ярче, чем β . Но на основании этого нет никаких оснований предполагать, что имело место какое-либо изменение относительной яркости. Байер причислил обе эти величины к третьей и, по-видимому, расположил β перед γ , согласно своему обычаю, просто потому, что β находится на шее предполагаемого орла, а γ - у основания одного из крыльев”. [455] Другой хороший пример можно найти в звездах “Плуга”, где звезды, очевидно, расположены в порядке рисунка, а не в порядке относительной яркости. На самом деле, Bayer вообще не является справочником по звездным величинам. Насколько отличался Аль-Суфи в этом отношении!

Древние называли звезды Альдебаран, Регул, Антарес и Фомальгаут королевскими звездами. Причиной этого было то, что они лежат примерно на расстоянии 90° друг от друга, то есть 6 часов прямого восхождения. Итак, если через северный и южный полюса небес и каждую из этих звезд мы проведем большие круги сферы, эти круги разделят сферу на четыре почти равные части, а древние предполагали, что каждая из этих звезд управляет четвертью сферы, идея, вероятно, связанная с астрологией. Поскольку положение Альдебарана - RA $4^h 30^m$, склонение к северу $16^\circ 19'$, а положение Антареса - RA $16^h 15^m$, склонение к югу $25^\circ 2'$, эти две звезды находятся в почти противоположных точках небесной сферы. Из этого следует, что наше солнце, видимое с Альдебарана, должно находиться не очень далеко от Антареса, а при взгляде с Антареса оно будет казаться недалеко от Альдебарана.

Следующие звезды могут рассматриваться как репрезентативные звезды различной величины. В качестве объектов первой величины и более слабых я привел только те, с которыми согласны все лучшие наблюдатели древности и современности и которые были подтверждены современными фотометрическими измерениями. Приведены гарвардские показатели:—

Ярче, чем	“нулевая звездная величина”	Сириуса (-1.58); Канопуса (-0.86)
Нулевой звездной величины		α Центавра (0.06)
от 0 до 0.4 звездной величины		Вега (0.14); Капелла (0.21); Арктур (0.24); Ригель (0.34)

0·5	звездной величины		Процион (0·48)
1-й	"		Альдебаран (1·06)
2-й	"		α Персей (1·90); β Возня (2·07)
3-й	"		η Боэтис (3·08); ζ Козерог (2·98)
4-й	"		ρ Леонид (3·85); λ Скорпион (4·16); γ Кратер (4·14); ρ Геркулес (4·14)
5 - й	Геркулес (4·14)	5-й.....	Пегасы (4·85); μ Козероги (5·10) ,,

ГЛАВА XX

Видимая Вселенная

Недавно в Гарвардской обсерватории (США) были проведены некоторые исследования распределения звезд на небе. Основные результаты таковы: — (1) Количество звезд в любой “данной области Млечного Пути примерно в два раза больше, чем в равной области любого другого региона”. (2) Это соотношение не увеличивается для слабых звезд вплоть до 12-й звездной величины. (3) “Млечный Путь покрывает около трети неба и содержит около половины звезд”. (4) Существует около 10 000 звезд звездной величины 6·6 или ярче, 100 000 звезд с магнитудой 8·7, миллион звезд с магнитудой 11 и два миллиона звезд с магнитудой 11·9. Подсчитано, что существует около 18 миллионов звезд до 15-й звездной величины, видимых в телескоп с апертурой 15 дюймов.[456]

По словам проф. Исследуя распределение звезд, Каптейн обнаружил, что при удалении от земли в космос “звездная плотность”, то есть количество звезд на единицу объема пространства, остается довольно постоянной, пока мы не достигнем расстояния примерно в 200 “световых лет”. С этой точки плотность постепенно уменьшается на расстоянии 2500 “световых лет”, на этом расстоянии она уменьшается примерно до одной пятой плотности в окрестностях Солнца.[457]

В письме покойному мистеру Проктору (*Knowledge*, ноябрь 1885 г., стр. 21) сэр Джон Гершель предположил, что наша Галактика (или звездная система) “содержит в себе миниатюры самой себя”. Эта прекрасная идея, вероятно, верна. В своем отчете о большом “Магеллановом

облаке” сэр Джон Гершель следующим образом описывает один из многочисленных объектов, которые оно содержит:

“Очень яркая, очень большая; овальная; постепенно становится красивее, намного ярче в середине; красивая туманность; она очень похожа на саму Nubecula Major, если смотреть невооруженным глазом, но она намного ярче и более впечатляюща в своем общем виде, как будто ее интенсивность удвоилась. Примечание — 29 июля 1837 года. Я хорошо помню это наблюдение, оно было результатом неоднократных сравнений между объектом, видимым в телескоп, и реальной нубекулой, видимой высоко в небе на меридиане, и никакой расплывчатой оценки, небрежно сделанной. И кто может сказать, не существует ли в этом объекте, увеличенном и проанализированном телескопами, бесконечно превосходящими те, которыми мы сейчас располагаем, всей сложности деталей, которые сама нубекула представляет для нашего изучения?”[458]

Покойный лорд Кельвин в замечательной речи, произнесенной перед Секцией физических наук Британской ассоциации на ее собрании в Глазго в 1901 году, рассмотрел вероятное количество вещества, содержащегося в нашей Видимой Вселенной. Он берет сферу радиуса, представленную расстоянием до звезды, имеющей параллакс в одну тысячную секунды (или около 3000 лет пути света), и предполагает, что внутри этой сферы равномерно распределена масса вещества, в 1000 миллионов раз превышающая массу Солнца. С помощью этих данных он находит, что тело, первоначально помещенное на поверхность сферы, за 5 миллионов лет приобрело бы под действием силы тяжести скорость около $12\frac{1}{2}$ миль в секунду, а через 25 миллионов лет - скорость около 67 миль в секунду. Поскольку эти скорости того же порядка, что и наблюдаемые скорости между звездами, лорд Кельвин приходит к выводу, что в нашей вселенной, *is* вероятно, столько материи, сколько было бы представлено тысячей миллионов солнц. Если бы мы предположили, что масса равна десяти тысячам солнц, скорости были бы слишком высоки. Наиболее вероятная оценка общего числа видимых звезд составляет около 100 миллионов; так что, если расчеты лорда Кельвина верны, мы, по-видимому, обязаны предположить, что космос содержит некоторое количество темных тел. Туманности, однако, вероятно, содержат огромные массы вещества, и это, возможно, объясняет — по крайней мере частично — большое количество вещества, оцененное лордом Кельвином. (См. Главу “Туманности”).

В некоторых заметках к фотографиям Млечного Пути проф. Говоря о большой туманности вблизи Змееносца, Барнард говорит: “Особенность этой области навела меня на мысль, что кажущиеся маленькими звезды, образующие здесь основу Млечного Пути, на самом деле очень маленькие тела по сравнению с нашим собственным солнцем”; и снова, имея в виду область вблизи звезды Лебедя, “Особенно поражает очевидная крайняя малость общей массы звезд в этой области”. Опять же, ссылаясь на χ Лебедя, он говорит: “Звезды здесь также удивительно однородны по размеру”. [459]

Результаты Истмена по параллаксу, по-видимому, показывают, что “ближе всего к нашей системе находятся более слабые, чем яркие звезды”. Но этот кажущийся парадокс, по мнению м-ра Монка, вводит в заблуждение; [460] и настоящий автор придерживается того же мнения.

Проф. Каптейн находит, "что звезд, собственное движение которых превышает $0'' \cdot 05$, в Млечном Пути не больше, чем в других частях неба; или, другими словами, если бы были нанесены на карту только звезды, имеющие собственное движение $0'' \cdot 05$ или выше, не было бы скопления звезд, указывающих на существование Млечного Пути".[461]

Что касается количества звезд, видимых на фотографиях, покойный доктор Айзек Робертс говорит:

“Насколько я могу в настоящее время судить, при атмосферных условиях, преобладающих в этой стране, предел фотографического метода определения границ будет достигнут при звездном или туманном освещении слабее, чем у звезд примерно 18-й величины. Причина такого вывода заключается в том, что общее освещение атмосферы светом звезд, сконцентрированным прибором на пленке, будет маскировать свет объектов, которые слабее, чем звезды примерно 18-й величины”.[462]

Что касается пустых пространств в небе, покойный мистер Норман Погсон заметил:

"Вблизи Змееносца мы находим одну из самых замечательных пустот в этом полушарии — эллиптическое пространство длиной около 65 футов в направлении Р.А. и шириной 40 футов, в котором не существует *ни одной* звезды больше 13-й величины ... невозможно повернуть большой телескоп в этом направлении и, если можно так выразиться, рассматривать такую черную тьму без ощущения, что мы здесь исследуем отдаленные области космоса, далеко за пределами нашей собственной звездной системы”.[463]

Профессор. Барнард описывает некоторые области в созвездии Тельца, содержащие "темные полосы" в основе слабой туманности. Он приводит две прекрасные фотографии упомянутых регионов и говорит, что темные дыры и полосы явно темнее неба в непосредственной близости. Он говорит: “Очень необычной особенностью в этой связи является то, что звезды также вообще отсутствуют на дорожках”. Внимательное изучение этих фотографий создало у автора настоящего произведения впечатление, что темные полосы и пятна находятся в туманности и что туманность перемешана со звездами. Это могло бы объяснить тот факт, что звезды в целом отсутствуют в темных полосах. Ибо, если существует тесная связь между звездами и туманностью, из этого следует, что там, где в этом конкретном регионе нет туманности, не должно быть и звезд. Проф. Барнард добавляет, что туманность легко видна в 12-дюймовый телескоп.[464]

Говоря о жизни во Вселенной, профессор Ф. Р. Моултон Уэлл говорит:

Продолжительность жизни человека кажется довольно долгой, а эпоха, когда была осаждена Троя, или когда фараоны возводили пирамиды в долине Нила, или когда наши предки разделились на высоких плато Азии, кажется чрезвычайно отдаленной, но эти промежутки - всего лишь мгновения по сравнению с огромными периодами, необходимыми для геологической эволюции, и несравненно большими периодами, затраченными на развитие миров из широко раскинувшихся туманных масс. Мы признаем существование только тех сил, непосредственные последствия которых ощутимы, и, возможно, те, последствия которых еще не видны, действительно имеют первостепенное значение. Маленькое существо, жизнь которого длилась всего два или три часа летнего дня, могло бы, если бы оно было достаточно наделено интеллектом, прийти к выводу, что главным фактором, влияющим на изменение

климата, были проплывающие облака, вместо того чтобы понимать, что медленное движение солнца по небу приведет к наступлению ночи, а его движение на юг - к зиме”.[465]

В рецензии на мою книгу "*Астрономические очерки*" опубликованной в *The Observatory* в сентябре 1907 года, встречаются следующие слова. Они, по-видимому, дают хороший и достаточный ответ людям, которые спрашивают, что находится за пределами нашей видимой вселенной? “Если звездная вселенная заключена в сферу радиусом скажем, 1000 звездных единиц, то что находится за ее пределами? На это астроном ответит, что теории и гипотезы выдвигаются с целью объяснения наблюдаемых фактов; когда фактов, подлежащих объяснению, нет, никакая теория не требуется. Поскольку нет никаких наблюдаемых фактов о том, что существует за пределами самых далеких звезд, в уме астронома нет полной ясности по этому вопросу. Народное воображение может заполнить этот пробел, как ему заблагорассудится.” С этими замечаниями я полностью согласен.

В своем обращении к Британской ассоциации профессор Г. Х. Дарвин (ныне сэр Джордж Дарвин) сказал:

“Человек - всего лишь микроскопическое существо относительно астрономического пространства, и он живет на крошечной планете, вращающейся вокруг звезды низшего ранга. Не кажется ли тогда тщетным воображать, что он может открыть происхождение и тенденцию Вселенной, как ожидать, что домашняя муха расскажет нам о теории движения планет? И все же, пока он жив, он будет продолжать свои поиски и, без сомнения, обнаружит много замечательных вещей, которые до сих пор скрыты. Мы действительно можем быть поражены всем тем, что человек смог узнать, но неизмеримые масштабы неоткрытого на протяжении всех времен будут смирать его гордыню. Дети наших детей все еще будут смотреть и восхищаться звездным небом, но загадка никогда не будет разгадана”.

Древний философ Лукреций сказал:

“Сотканный из атомов, падающих медленно или стремительно,
Я вижу солнца, Я вижу, как системы поднимают
Свои формы; и даже система и солнца
Медленно вернутся к вечному дрейфу”.[466]

Но было хорошо сказано, что структура вселенной “сама по себе привлекает большинство читателей, совершенно независимо от любого реального прогресса, который может быть достигнут в направлении ее решения”.[467]

Сам Млечный Путь м-р Стратонофф считает скоплением огромных сгущений, или звездных облаков, которые рассеяны по области галактического экватора. Эти облака, или массы звезд, иногда оставляют промежутки между ними, а иногда они накладываются друг на друга, и таким образом он объясняет огромные трещины, подобные Угольному мешку, которые позволяют нам видеть сквозь этот огромный круг света. Он находит другие скопления звезд; ближайшее из них - одно из тех, к которым относится наше солнце, в основном состоящее из звезд более высоких величин, которые “быстро тускнеют по мере приближения к Млечному Пути”. Есть и другие уплотнения: одно у звезд с величинами от 6.5 до 8.5; и третье, более удаленное, у звезд с величинами от 7.6 до 8. Их можно назвать звездами театрального бинокля или полевой бинокль.

Стратонофф обнаруживает, что звезды со спектрами первого типа (классы А, В, С и D Гарвардского университета), которые включают звезды Сириуса и Ориона, в основном расположены вблизи Млечного Пути, в то время как звезды второго типа. (который включает солнечные звезды) “в основном конденсируются в области, примерно совпадающей с земным полюсом, и демонстрируют лишь небольшое увеличение по сравнению с другими звездами по мере приближения к галактике”.[\[468\]](#)

Проф. Каптейн считает, что “несомненно, одна из величайших трудностей, если не самая большая из всех, на пути к пониманию реального распределения звезд в космосе, заключается в нашей неопределенности относительно величины потерь, которые несет свет звезд на своем пути к наблюдателю”.[\[469\]](#) Он говорит: “На мой взгляд, в существовании поглощения в пространстве может быть мало сомнений, и я думаю, что можно даже сделать хорошее предположение относительно порядка его величины. Ибо, во-первых, мы знаем, что космос содержит огромную массу метеоритного вещества. Это вещество обязательно должно перехватывать какую-то часть звездного света”.

Однако это поглощение, по-видимому, сравнительно невелико. Каптейн находит значение 0.016 (около 1/60-й) звездной величины для звезды на расстоянии, соответствующем параллаксу в одну десятую секунды (около 33 “световых лет”). Это величина, почти незаметная в самом тонком фотометре. Но на очень больших расстояниях — таких как 3000 “световых лет” — поглощение, очевидно, стало бы очень значительным и удовлетворительно объясняло бы постепенное “истончение” более слабых звезд. Если бы это было полностью доказано, нам пришлось бы считать более слабые звезды Млечного Пути, по всей вероятности, довольно крупными солнцами, свет которых уменьшается из-за поглощения.

О том, что некоторые древние знали, что Млечный Путь состоит из звезд, свидетельствуют следующие строки, переведенные из Овидия:—

“На обширной равнине небес есть путь,
Который, когда небо чистое, виден внизу
И смертные по имени Млечный, знают;
Основа - звезды, через которые дорога
Открыта к обители великого Юпитера”.[\[470\]](#)

Изучив распределение слабых звезд, составляющих Млечный Путь, и тех, что показаны на звездных картах Аргеландера вплоть до 9½ звездной величины, Истон приходит к выводу, что существует “реальная связь между распределением звезд 9-й и 10-й звездных величин и распределением слабых звезд Млечного Пути, и что, следовательно, слабые или очень тусклые звезды галактической зоны находятся на расстоянии, которое не намного превышает расстояние от звезд 9-й и 10-й звездных величин”.[\[471\]](#) К аналогичному выводу, я думаю, пришли и другие ученые. написан Проктором много лет назад. Теперь давайте рассмотрим значение этого результата. Если взять звезды 15—й звездной величины, то, если бы их тусклость была просто вызвана большим расстоянием, их фактическая яркость — при том же размере - означала бы, что они находятся на расстоянии, в 10 раз превышающем расстояние от звезд 10-й звездной величины. Но если бы на том же расстоянии от нас звезда 10-й звездной величины была бы в 100 раз ярче звезды 15-й звездной величины, и если бы при той же плотности и “внутренней яркости” (или светимости поверхности) 10-я звездная величина имела

бы диаметр в 10 раз больше более слабой звезды, и, следовательно, ее объем был бы в 1000 раз больше (10^3), и эта большая разница, возможно, не является невероятной.

Строение Млечного Пути неодинаково во всех его частях. Яркое пятно между β и γ Лебедя обусловлено относительно яркими звездами. Другие, столь же плотные, но более слабые области в Ауриге и Единороге, видны только у звезд 8-й и 9-й звездной величины, а свет хорошо известного светящегося пятна в “Щите Собеского”, расположенного близко к югу от λ Aquilae, обусловлен звездами ниже $9\frac{1}{2}$ звездной величины.

Соответствие в распределении между звездами на картах Аргеландера и более слабыми звездами Млечного Пути показывает, как указывает Истон, что гипотеза Гершеля о равномерном распределении звезд примерно одинакового размера совершенно несостоятельна.

Было высказано предположение, что Млечный Путь, возможно, образует звездное кольцо, солнце которого расположено почти, но не точно, в центре кольца. Но если бы это действительно было кольцо одинаковой ширины с солнцем, эксцентрично расположенным внутри него, мы должны были бы ожидать, что Млечный Путь будет шире в своей ближайшей части и постепенно сужаться к противоположной точке. “Измерения” Гершеля и Celoria показывают, что Галактика в Aquila шире, чем в Monoceros. Это подтверждает Истон, который говорит: *“из-за слабых звезд, взятых в целом, Млечный Путь самый широкий в своей самой яркой части”* (курсив Истона). Из этого мы должны заключить, что Млечный Путь находится ближе к нам в направлении Аквилы, чем в направлении Единорога. Сэр Джон Гершель предположил, что южные части галактического пояса находятся ближе к нам из-за их *большой яркости* в этих регионах.^[472] Но большая ширина - более безопасный критерий расстояния, чем относительная яркость. Ибо можно легко показать, что *собственная яркость* области, содержащей большое количество звезд, была бы одинаковой для всех расстояний (пренебрегая предполагаемым поглощением света в космосе). Предположим, что любая данная область, усеянная звездами, должна быть удалена на большее расстояние. Свет каждой звезды уменьшился бы обратно пропорционально квадрату расстояния. Но данная площадь также уменьшилась бы *непосредственно* как квадрат расстояния, поэтому мы получили бы уменьшенное количество света на столь же уменьшенной площади, и, следовательно, внутренняя яркость, или светимость площади на единицу поверхности, осталась бы неизменной. Повышенная яркость Млечного Пути в Аквиле объясняется тем фактом, что “датчики” Гершеля показывают увеличенное количество звезд, и, следовательно, яркость в Аквиле и Стрельце не обязательно означает, что Млечный Путь ближе к нам в этих частях, но что он богаче маленькими звездами, чем в других регионах.

Истон придерживается мнения, что кольцевая гипотеза Млечного Пути несовместима с нашими нынешними знаниями о галактических явлениях, и он предполагает, что его фактическое строение больше напоминает спиральную туманность.^[473] Согласно этой гипотезе, увеличение числа звезд в упомянутых выше областях может быть связано с тем, что мы видим, как одна ветвь предполагаемой “двухветвистой спирали” проецируется на другую ветвь той же спирали. Это, по-видимому, подтверждается наблюдениями сэра Джона Гершеля в южном полушарии, где он обнаружил в некоторых местах “как бы ткань из крупных звезд, разбросанных по другой, из очень маленьких, причем непосредственные величины были недостаточны”. Опять же, части спиральных ветвей могут быть богаче других, на что, по-

видимому, указывают фотографии спиральных туманностей. Селория, отвергая гипотезу об одном кольце, предполагает существование *двух* галактических колец, наклоненных друг к другу под углом около 20 °, одно из которых включает более яркие звезды, а другое - более тусклое. Но это, по-видимому, более искусственное устройство, чем гипотеза спирали. Кроме того, сложная структура Млечного Пути не может быть хорошо объяснена гипотезой Селории о двух различных кольцах, расположенных одно внутри другого. Исходя из аналогии, спиральная гипотеза кажется гораздо более вероятной.

Рассматривая Млечный Путь как колоссальную спиральную туманность, рассматриваемую с точки, расположенной недалеко от центра спиральных ветвей, Истон предполагает, что яркая область между β и γ Лебеда, которая очень богата сравнительно яркими звездами, возможно, представляет *“центральные скопления Млечного Пути”*, то есть часть, соответствующую ядру спиральной туманности. Если это так, то эта часть Млечного Пути должна быть ближе к нам, чем другие. Истон также считает, что так называемое “солнечное скопление” Гулда, Каптейна и Скиапарелли, возможно, является “выражением центрального уплотнения самой галактической системы, состоящего из большей части солнц, сравнимых с нашим собственным, и которое, таким образом, охватывало бы большинство ярких звезд 9-й или 10-й звездной величины”. Таким образом, расстояние между галактическими потоками и извилинами было бы сравнимо с расстояниями до этих звезд”. Он считает, что солнце находится внутри гигантской спирали, “в сравнительно разреженной области между центральным ядром и Орионом”.

Шайнер считает, что “неровности Млечного Пути, особенно в потоках, могут быть достаточно хорошо объяснены, как пытался сделать Истон, если их рассматривать как систему спиралей, а не как кольцевую систему”.

Доказательства в пользу спиральной гипотезы Млечного Пути, отстаиваемой Истоном и Шайнером, можно найти в исследованиях Каптейна о собственном движении звезд. Этот выдающийся астроном обнаружил, что звезды с измеримым собственным движением — и, следовательно, по всей вероятности, относительно близко расположенные к Земле — имеют в основном спектры солнечного типа и, по-видимому, группируются вокруг “точки, прилегающей к Солнцу, совершенно не обращая внимания на положение Млечного Пути”, и что звезды с небольшим собственным движением или вообще без него собираются вокруг галактической равнины. Он также придерживается мнения, что Млечный Путь напоминает туманность Андромеды, “шаровидное ядро которой представляет солнечное скопление, а далеко простирающиеся крылья или завитки - сжатый слой звезд, окруженный кольцами удаленной Галактики”.

Что касается множественности обитаемых миров, то древний писатель Метродор (III век до н.э.) хорошо сказал: “Идея о том, что во всей бесконечности существует только один мир, была бы столь же абсурдной, как предположить, что обширное поле было образовано для выращивания одной-единственной колоски пшеницы”.[474] С этим мнением автор настоящего полностью согласен.

ГЛАВА XXI

Общая информация

Достижения Гиппарха в астрономии были весьма примечательными, учитывая эпоху, в которую он жил. Он обнаружил, что видимое движение звезд из-за прецессии равноденствий (первооткрывателем которых он был) составляет 59" в год. Правильная величина составляет около 50". Он измерил продолжительность года с точностью до 9 минут от ее истинного значения. Он обнаружил, что наклон эклиптики к плоскости экватора равен $23^{\circ} 51'$. Тогда было $23^{\circ} 46'$ с.ш. — как мы теперь знаем по современным расчетам, - так что оценка Гиппарха была удивительно близка к истине. Он вычислил, что параллакс Луны равен 57', что примерно соответствует его правильному значению. Он обнаружил, что эксцентриситет видимой орбиты солнца вокруг Земли равен одной двадцать четвертой, тогда как реальное значение составляло около одной тринадцатой. Он определил другие движения, связанные с землей и Луной, и составил каталог из 1080 звезд. Вся эта работа принесла ему заслуженное звание “Отца астрономии”.[\[475\]](#)

Ниже приводится перевод греческого отрывка, приписываемого Птолемею: “Я знаю, что я смертный и дневное создание, но когда я смотрю на множество вращающихся кругов звезд, мои ноги больше не касаются земли, но с самим Зевсом я насыщаюсь амброзией, пищей богов”.[\[476\]](#) Это было начертано (по-гречески) на серебряной чаше любви, подаренной покойному профессору К. А. Янгу, известному американскому астроному.[\[477\]](#)

Некоторые любопытные явления зафиксированы в старых китайских летописях, которые уходят корнями в глубокую древность. В 687 году до н.э. упоминается “ночь” “без облаков и без звезд” (!), Возможно, это может относиться к полному солнечному затмению; но если это так, то затмение не упоминается в китайском списке затмений. Утверждается, что в 141 году до нашей эры солнце и луна в течение 5 дней окрашивались в темно-красный цвет, что вызвало большой ужас среди людей. Рассказывают, что в 74 году до нашей эры появилась звезда размером с Луну, за которой последовали несколько звезд обычного размера. Вероятно, это относится к необычно большому “болиду” или “огненному шару”. В 38 году до нашей эры зафиксировано падение метеоритных камней “размером с грецкий орех”. В 88 году н.э. упоминается еще одно падение камней. В 321 году н.э. солнечные пятна были видны невооруженным глазом.

Гомер говорит о странной темноте, наступившей во время одного из великих сражений последнего года Троянской войны. Мистер Стоквелл отождествляет это с солнечным затмением, которое произошло 28 августа 1184 года до н.э. Затмение, о котором упоминает Фукидид, как произошедшее в первый год Пелопоннесской войны, когда темнота была настолько сильной, что были видны некоторые звезды, Стоквелл отождествляет с полным солнечным затмением, которое произошло 2 августа 430 года до н.э.

Предполагается, что великое солнечное затмение произошло в 43 или 44 году до нашей эры, вскоре после смерти Юлия Цезаря. Барон де Зак и Араго упоминают это как первое зарегистрированное кольцевое затмение. Но расчеты показывают, что ни одно солнечное затмение, видимое в Италии, не произошло ни в один из этих лет. Следовательно, упомянутое

явление должно было иметь атмосферное происхождение, и действительно, на это указывает отрывок из Светония, одного из авторов, цитируемых по этому вопросу.

М. Гийом считает, что девятая египетская чума, густая “тьма” (Исход х. 21-23), возможно, может быть объяснена полным солнечным затмением, произошедшим в 1332 году до н.э. Правда, в отчете говорится, что тьма длилась “три дня”, но это, по мнению М. Гийома, может быть связано с ошибкой в переводе.[\[478\]](#) Это объяснение, однако, кажется очень невероятным.

Согласно Хинду, лунное затмение произошло в общепринятую дату Распятия, 33 год н.э., 3 апреля. Он говорит: “Я обнаружил, что она вышла из черной тени земли за четверть часа до того, как вошла в Иерусалиме (6^ч. 36^м. вечера); но полутень сохранялась на ее диске в течение часа после этого”. Затмение не могло иметь никакого отношения к “тьме по всей земле” во время Распятия. Ибо это продолжалось три часа, а полное солнечное затмение может длиться самое большее несколько минут. Фактически, “затмение Флегона”, частичное (29 ноября н.э., 24 ноября н.э.), было “единственным солнечным затмением, которое могло быть видно в Иерусалиме в период, обычно установленный для служения Христа”.

В Англосаксонской хронике упоминается, что полное солнечное затмение произошло через год после великой битвы короля Альфреда с датчанами. Расчеты показывают, что это затмение произошло 29 октября 878 г. н.э. Следовательно, победа короля Альфреда над датчанами должна была произойти в 877 г. н.э., а его смерть, вероятно, произошла в 899 г. н.э. Это солнечное затмение также упоминается в “Анналах Ольстера”. Из этого будет видно, что в некоторых случаях даты исторических событий могут быть точно установлены с помощью астрономических явлений.

Некоторые историки утверждают, что солнечное затмение произошло утром в день битвы при Креси, 26 августа 1346 года. Но расчеты показывают, что в тот год в Англии не было видно солнечного затмения. Во время знаменитой битвы луна только что вошла в свою первую четверть, и через шесть дней после этого произошло частичное затмение, то есть 1 сентября. Ошибка, по-видимому, возникла из-за неправильного перевода старофранцузского слова *esclistre*, что означает молния. Это было ошибочно принято за *эклипс*. В отчете, кажется, указывается, что утром в день битвы была сильная гроза.

Господа видели темную тень на убывающей луне. Херст и Дж. К. Рассел 21 октября 1878 года, “темные, как тень во время лунного затмения”.[\[479\]](#) Если это наблюдение верно, то его, безусловно, труднее всего объяснить. Другое любопытное наблюдение записано мистером Э. Стоуном Уиггинсом, который говорит, что частичное затмение солнца темным телом наблюдалось в штате Мичиган (США) 16 мая 1884 г. в 19 часов вечера. “Луна в тот момент находилась на 12 градусов южнее экватора, а солнце на столько же градусов севернее”. Предполагалось существование темного спутника Земли, но это кажется крайне маловероятным.

Солнечная корона, по-видимому, была впервые замечена во время полного солнечного затмения, которое произошло после смерти римского императора Домициана в 95 году н.э.. Филострат в своей книге “Жизнь Аполлония” говорит по поводу этого затмения: “На небесах появилось чудо такой природы: некая корона, напоминающая радужную оболочку, окружила солнечный шар и заслонила его свет”.[\[480\]](#) В более современные времена корону, по-видимому, впервые заметил Клавий во время полного апрельского затмения. 9 декабря 1567

г.[481] Кеплер доказал, что это затмение было полным, а не кольцевым, так что кольцо, которое видел Клавийус, должно было быть короной.

Что касается видимости планет и звезд во время полных солнечных затмений; во время затмения 12 мая 1706 года были видны Венера, Меркурий, Альдебаран и несколько других звезд. Во время полного затмения 3 мая 1715 года невооруженным глазом было видно около двадцати звезд.[482] Во время затмения 22 мая 1724 года были видны Венера и Меркурий, а также несколько неподвижных звезд.[483] Также была замечена корона. Во время затмения 2 мая 1733 года Юпитер, звезды “Плуг”, Капелла и другие звезды были видны невооруженным глазом; и снова была видна корона.[483]

Во время полных затмений 9 февраля 1766 года, 24 июня 1778 года и 16 июня 1806 года корону снова заметили. Но его истинный характер тогда был неизвестен.

Во время затмения 8 июля 1842 года наблюдатели в Липеске заметили, что звезды Альдебаран и Бетельгейзе (α Ориона), которые обычно красные, “казались совершенно белыми”.[484]

В 1917, 1935 и 1985 годах будет семь затмений. В 1935 году произойдет пять солнечных затмений, что является редким событием; а в 1985 году произойдет три полных лунных затмения, что является самым необычным явлением.[485]

Среди древних индусов простые люди верили, что затмения были вызваны вмешательством чудовищного демона по имени Раха. Эта абсурдная идея и другие, не менее нелепые, были основаны на утверждениях, содержащихся в их священных книгах, и ни одному набожному индусу не пришло бы в голову отрицать это.

Гумбольдт приводит следующие случаи затемнения солнца:—

Согласно Плутарху, после смерти Юлия Цезаря солнце оставалось бледным в течение целого года и давало меньше обычного тепла.[486]

Затемнение солнца продолжительностью в два часа зафиксировано 22 августа 358 г. н.э., перед великим землетрясением в Никомедии.

В 360 году нашей эры солнце темнело с раннего утра до полудня. Описание, данное историками того времени, соответствует солнечному затмению, но продолжительность затемнения необъяснима.

В 409 году нашей эры, когда Аларих осадил Рим, “была такая кромешная тьма, что днем были видны звезды”.

Говорят, что в 536 году нашей эры солнце было затемнено на год и два месяца!

Согласно Абуль Фарагу, в 626 году нашей эры половина солнечного диска была затемнена на восемь месяцев!

В 934 году нашей эры солнце в Португалии на два месяца утратило свою яркость.

В 1090 году нашей эры солнце померкло на три часа.

В 1096 году солнечные пятна были видны невооруженным глазом 3 марта.

В 1206 году нашей эры, в последний день февраля, “на шесть часов наступила полная темнота, превратив день в ночь”. Похоже, это произошло в Испании.

В 1241 году солнце настолько потемнело, что в 3 часа дня на Михайлов день были видны звезды. Это произошло в Вене.[487]

Говорят, что в 1547 году нашей эры солнце было настолько затемнено на три дня, что в полдень были видны звезды. Это произошло примерно во время битвы при Мюльберге.[488]

Некоторые из этих потемнений, возможно, были вызваны огромным количеством солнечных пятен; но Хладни и Шнуррер предполагают, что в некоторых случаях темнота была вызвана “прохождением метеорных масс перед солнечным диском”.

Первым наблюдателем прохождения Венеры был Иеремия Хоррокс, который наблюдал прохождение 24 ноября (по восточному времени) 1639 года. Ранее он скорректировал предсказанное Кеплером время прохождения с 8^ч. 8^м. утра в Манчестере до 5^ч. 57^м. вечера. В конце 1875 года на пьедестал памятника Джону Кондуитту (племяннику сэра Исаака Ньютона, принявшему теорию движения Луны Хоррокса) в западном конце нефа Вестминстерского аббатства был помещен мраморный свиток с надписью, сделанной пером декана Стэнли—

“Ad majora avocatus
к вопросу о том, как парарга ничтожествует без наказания”
В память о
ИЕРЕМИИ ХОРРОКСЕ,
викарии из Хула в Ланкашире,
Который умер 3^{числа} января 1641 года, в свои
22^{дня} году
жизни или около того,
Обнаружив неравенство в среднем движении
Юпитера и Сатурна,
Обнаружил, что орбита Луны представляет собой эллипс;
Определил движение Луны. лунный аспе,
Предположил физическую причину его обращения;
И предсказал на основании своих собственных наблюдений
Прохождение Венеры
, которое наблюдал он сам и его друг
УИЛЬЯМ КРЭБТРИ
В воскресенье, 24 ноября (ОС) 1639 года;
Эта табличка, обращенная к памятнику Ньютону,
Была установлена по прошествии более чем двух столетий
9 декабря 1874 года.[489]

Прохождение Венеры, произошедшее в 1761 году, наблюдал с борта корабля (!) знаменитый, но неудачливый французский астроном Ле Жантиль. Кораблем был фрегат “Сильфида”, посланный на помощь Пондишери (Индия), который в то время находился в осаде англичан. Из-за неблагоприятных ветров “Сильфиду” швыряло с 25 марта 1761 года по 24 мая того же года. Когда позже, у берегов Малабара, капитан фрегата узнал, что Пондишери захвачен англичанами, судно вернулось на остров Франция, куда прибыло 23 июня, после захода в мыс Галле 30 мая.

Именно между этими двумя местами Ле Жантиль проводил свои наблюдения за прохождением Венеры при таких неблагоприятных условиях. У него было объективное стекло 15-футового (французского) фокуса, и он установил его в трубе, сделанной из “четырех сосновых досок”. Этот грубый инструмент был прикреплен к небольшой мачте, установленной на шканцах, и приводился в движение тросами. Наблюдения, сделанные в таких необычных условиях, были, как можно себе представить, не очень удовлетворительными. Поскольку 3 июня 1769 года должен был состояться еще один транзит, Ле Жантиль принял героическое решение остаться в южном полушарии, чтобы наблюдать за ним! Это решение было должным образом выполнено, но его преданность астрономии не была вознаграждена; ибо в день долгожданного перехода небо в Пондишери (куда он отправился наблюдать за ним) было затянуто облаками на протяжении всего явления, “хотя в течение многих предыдущих дней небо было безоблачным”. В довершение своего разочарования он услышал, что в Манилье, где он останавливался некоторое время назад, небо было совершенно ясным, и двое его друзей без каких-либо затруднений наблюдали за перемещением самолета.[\[490\]](#) Поистине несчастный Ле Жантиль был мучеником науки.

Знаменитый немецкий астроном Бессель однажды сказал, “что астроном-практик мог бы проводить ценные наблюдения, если бы у него были только тележное колесо и ружейный ствол”; а Уотсон сказал, что “самая важная часть инструмента - это человек на маленьком конце”.[\[491\]](#)

Ссылаясь на предполагаемую подделку отцом Хеллом своих наблюдений прохождения Венеры в 1769 году и критику Литтроу по поводу того, что некоторые записи в рукописи Хелла были исправлены чернилами другого цвета, профессор Ньюкомб выяснил у Вайса, что Литтроу был дальтоником и не мог отличить цвет Альдебарана от самой белой звезды. Ньюкомб добавляет: “В течение полувека астрономический мир основывал впечатление наневинном, но ошибочном свидетельстве дальтоника о цвете чернил в рукописи”.

Записано, что 26 февраля 2012 года до н.э. Луна, Меркурий, Венера, Юпитер и Сатурн находились в одном созвездии и в пределах 14 градусов друг от друга. Говорят, что 14 сентября 1186 года нашей эры солнце, луна и все известные тогда планеты находились в Весах.[\[492\]](#)

В санскритской эпической поэме “Рамайя” утверждается, что при рождении Рамы луна находилась в Раке, солнце в Овне, Меркурий в Тельце, Венера в Рыбах, Марс в Козероге, Юпитер в Раке и Сатурн в Весах. Исходя из этих данных, мистер Уолтер Р. Олд вычислил, что Рама родился 10 февраля 1761 года до н.э.[\[493\]](#)

Тесное соединение Марса и Сатурна было замечено Деннингом 29 сентября 1889 года, когда яркая звезда Регул (α Льва) находилась в то время всего в 47 футах от планет.[\[494\]](#)

Затенение Плеяд луной наблюдалось Тимохарисом в Александрии 29 января 282 г. до н.э. Расчеты Шеллерупа показывают, что была затенена Альциона (η Тавра); но точное время суток, записанное Тимохарисом, очень значительно отличается от того, которое рассчитал Шеллеруп.[\[495\]](#) Другое затенение Плеяд зафиксировано Агриппой в правление Домициана. Согласно Шеллерупу, это явление произошло 29 ноября 92 года н.э.

“Кеплер утверждает, что 9 января 1591 года Местлин и он сам были свидетелями затмения Юпитера Марсом. Красный цвет последней в том случае ясно указывал на то, что это была

низшая планета”.[\[496\]](#) То есть Марс был ближе к солнцу, чем Юпитер. Но поскольку телескоп тогда еще не был изобретен, это могло быть просто близкое сближение двух планет.

Согласно Кеплеру, Местлин видел затмение Марса Венерой 3 октября 1590 года. Но это также могло быть просто приближением.[\[496\]](#)

Любопытный парадокс заключается в том, что можно обнаружить объект, не видя его, и увидеть объект, не обнаруживая его! Планета Нептун была открыта Адамсом и Леверье путем вычислений до того, как ее увидел в телескоп Галле; и на самом деле ее видел Лаланд 8 и 10 мая 1795 года, но он принял ее за звезду и, таким образом, пропустил открытие. На самом деле он *видел* планету, но не *открывал* ее. На самом деле она фигурирует как звезда 8-й величины в Атласе Хардинга (1822). Великая “новая звезда” февраля 1901 года, известная как Новая Персея, вероятно, была замечена некоторыми людьми до того, как было объявлено о ее открытии; и на самом деле ее заметил известный американский астроном, который подумал, что это какая-то яркая звезда, с которой он не был знаком! Но это не было равносильно открытию. Любой человек, абсолютно несведущий в астрономии, мог бы сделать то же самое наблюдение. Объект должен быть *идентифицирован* как *новый* объект, прежде чем можно будет заявить об открытии. Несколько лет назад известный ирландский натуралист обнаружил нового для науки паука, а после его открытия обнаружил, что он водится почти в каждом доме Дублина! Но этот факт ни в малейшей степени не умалял достоинств его научного открытия.

Есть история об одном выдающемся астрономе, который участвовал в нескольких экспедициях по затмению, и все же было слышно, как он заметил, что никогда не видел полного солнечного затмения. “Но ваши наблюдения нескольких затмений зарегистрированы”, - возразили. “Конечно, я несколько раз проводил наблюдения, но всегда был слишком занят, чтобы наблюдать за затмением”. Вероятно, он находился в темной палатке, фотографируя или используя спектроскоп во время всего этого события. Это было наблюдение за затмением, но он не видел его!

Гумбольдт приписывает заслугу изобретения телескопа Хансу Липперши, уроженцу Везеля и изготовителю очков в Миддлбурге; Якобу Адриану по фамилии Метиус, который, как говорят, также делал горячие стекла из льда; и Захарии Янсену.[\[497\]](#)

Что касается параболической формы больших зеркал отражающих телескопов, доктор Робинсон заметил на собрании Британской ассоциации в Корке в 1843 году: “между сферической и параболической фигурами крайняя разница настолько незначительна, даже в телескопе с апертурой 6 футов [Лорда Росса], что если бы две поверхности соприкасались в своей вершине, расстояние по краю не составило бы $\frac{1}{10000}$ дюйма, расстояние, которое мало кто может измерить, и никто без микроскопа”.[\[498\]](#)

В 1758 году Роджер Лонг, лоундский профессор астрономии в Кембридже, построил “планетарий” по новому принципу. Это была полая металлическая сфера диаметром около 18 футов с неподвижной осью, параллельной земной оси. Ее вращали с помощью лебедки и стоек. Внутри него находилось около тридцати человек, где читались астрономические лекции. На внутренней поверхности были нарисованы созвездия, а отверстия, пробитые в оболочке и подсвеченные снаружи, изображали звезды в соответствии с их различной величиной. Этой хитроумной машиной много лет пренебрегали, но она все еще существовала во времена адмирала Смита, в 1844 году.[\[499\]](#)

Говорят, что Гепидан видел “временную звезду” в созвездии Овна либо в 1006, либо в 1012 году н.э. Покойный М. Шенфельд, большой специалист по переменным звездам, выяснил из арабских и сирийских хроник, что 1012 год - это правильный год (396 год Хиджры), но что слово, переведенное как Овен, с вероятной поправкой означало бы Скорпион. Слово в сирийской летописи не является словом, обозначающим Овна.[\[500\]](#)

Мистер Хибер Д. Кертис обнаружил, что самые слабые звезды, упомянутые в Каталоге Птолемея, имеют звездную величину около 5.38 по шкале гарвардского *фотометрического контроля*.[\[501\]](#) Хейс и Хьюзо видели звезды 6-7 звездной величины (около 6.4 по гарвардской шкале). Автор настоящего исследования обнаружил, что может видеть большинство самых слабых звезд на западе Ирландии (Колорадо). Слайго) без оптических средств (за исключением близоруких очков).

Ссылаясь на очевидные изменения в звездном небе, вызванные прецессией равноденствий, Гумбольдт говорит:

"Во времена Колумба Канопус находился полностью на $1^{\circ} 20'$ ниже горизонта Толедо ($39^{\circ} 54'$ северной широты); а сейчас та же звезда находится почти на столько же выше горизонта Кадиса. В то время как в Берлине и в северных широтах звезды Южного Креста, а также α и β Центавра все больше и больше удаляются из поля зрения, Магеллановы облака медленно приближаются к нашим широтам. Канопус был в своем наибольшем северном приближении в течение прошлого столетия [восемнадцатого], а сейчас движется все ближе и ближе к югу, хотя и очень медленно, из-за своей близости к южному полюсу эклиптики. Южный Крест начал становиться невидимым в $52^{\circ} 30'$ северной широты за 2900 лет до нашей эры, поскольку, по словам Галле, это созвездие могло ранее достигать высоты более 10° . Когда она исчезла с горизонта стран Балтии, великая пирамида Хеопса была возведена уже более пятисот лет назад. Пастушеское племя гиксосов совершило свое вторжение семьюстами годами ранее. Прошлое кажется нам заметно ближе, когда мы связываем его измерение с великими и запоминающимися событиями".[\[502\]](#)

Ссылаясь на великого греческого философа и ученого Эратосфена из Кирены, хранителя Александрийской библиотеки при Птолемеи Эвергете, Карл Снайдер говорит: “Выше всех Александров, цезарей, Тадема-Наполеонов я ставлю мозг, который первым населил землю, за чьи маленькие клочки они сражались в течение своей пустой, безденежной жизни. Почему у нас не должно быть поэта, прославляющего столь великое деяние?”[\[503\]](#) И со ссылкой на Аристарха он говорит: “Если величие концепций является показателем ума или изобретательности его способностей, тогда мы должны причислить Аристарха к трем или четырем наиболее острым интеллектам древнего мира”.[\[504\]](#)

Лагранж, который часто утверждал, что Ньютон был величайшим из когда—либо существовавших гениев, также отмечал: “и самым удачливым; мы не находим более одного раза систему мира, которую нужно установить”.[\[505\]](#)

Грант говорит...

“Лагранж заслуживает того, чтобы его причислили к величайшим математическим гениям древности или современности. В этом отношении он достоин места рядом с Архимедом или

Ньютоном, хотя он был далек от той проницательности в физических исследованиях, которая отличала этих прославленных мудрецов. С самого начала своей карьеры он занял лидирующее положение среди математиков того времени, и в течение почти полувека, предшествовавшего его смерти, он продолжал разделять с Лапласом уважение, вызванное превосходством в точных науках. Его великий соперник пережил его на четырнадцать лет, в течение которых он правил единолично как князь математиков и астрономов-теоретиков”.[506]

Автор в журнале *Nature* (25 мая 1871 г.) приводит следующий анекдот, касающийся сэра Джона Гершеля: “Спустя некоторое время после смерти Лапласа автор этого сообщения, путешествуя по континенту в компании знаменитого французского ученого Био, отважился задать ему вопрос, не совсем мудрый: ‘А кого из всех философов Европы вы считаете наиболее достойным преемником Лапласа?’ Вероятно, ни один человек не был способен лучше Био сделать правильный вывод, и ответ был более разумным, чем вопрос. Это было так: ”Если бы я не любил его так сильно, я бы без колебаний сказал: сэр Джон Гершель“. Доктор Гилл (ныне сэр Дэвид Гилл) в речи на мысе Доброй Надежды в июне 1898 года говорил о сэре Джоне Гершеле как о "прозаическом поэте науки; его научно-популярные работы являются образцами ясности, а его президентские речи изобилуют отрывками непревзойденной красоты ". Его жизнь была чистой и непорочной от начала до конца, полной благороднейших усилий и благороднейшей цели с того времени, когда, будучи молодым выпускником Кембриджа, он дал обет ”попытаться оставить мир мудрее, чем он его нашел" — обет, который его жизнь полностью выполнила ".[507]

Профессор. Ньюкомб сказал об Адамсе, одном из первооткрывателей Нептуна вместе с Леверье: “Интеллект Адамса был одним из самых острых, которые я когда-либо знал. Самая сложная проблема математической астрономии и самые непонятные принципы, лежащие в основе теории движения небесных тел, были для него всего лишь детской забавой”. Эйри он считал “самой выдающейся фигурой в астрономии нашего времени”.[508] Он отзывался о Делоне, великом французском астрономе, как о самом добром и привлекательном человеке и говорит: “Его исследования движения Луны - одна из самых выдающихся математических работ, когда-либо выполненных одним человеком. Это занимает два тома кварто, и читатель, который попытается разобраться в любой части расчетов, задастся вопросом, как один человек мог выполнить эту работу за всю жизнь ”.[509]

Сэр Джордж Б. Эйри и профессор Дж. К. Адамс умерли в одном месяце. Первое - 2 января 1892 года, а второе - 22 января того же года.

Из приходской книги Берстоу в Суррее известно, что Флемстид (преподобный Джон Флемстид), первый королевский астроном Гринвича, был похоронен в церкви на этом месте 12 января 1720 года; но поиски его могилы, проведенные мистером Дж. Карпентером в 1866 году и мистером Линном в 1880 году, не привели ни к какому результату. В завещании миссис Флемстид была оставлена сумма в двадцать пять фунтов стерлингов для установки памятника в память о великом астрономе в церкви Берстоу; но, похоже, что никакого памятника так и не было воздвигнуто. Флемстид был настоятелем прихода в Берстоу.[510] В 1720 году его сменил преподобный Джеймс Паунд, другой известный астроном. Паунд умер в 1724 году.[511]

Эвелин записывает в своем Дневнике, 1676 год, 10 сентября: “Обедал с мистером Флемстидом, ученым астрологом и математиком, которого его Величество основал в новой обсерватории в

Гринвич-парке, оснащенной отборнейшими инструментами. Честный искренний человек”.^[512] Это показывает, что в те дни термин “астролог” был синонимом слова “астроном”.

В статье проф. Дж. Рассел Трейси Кроуфорд (Астрономический факультет Беркли, Калифорния, США), высказывает следующие замечания:—

“За ремесленником стоит химик, за химиком стоит физик, за физиком стоит математик, а за математиком стоит астроном”. “Если бы не данные, предоставленные астрономами, морская торговля практически прекратилась бы. Парусный мастер в открытом море не может определить свое местоположение и в каком направлении направить корабль, чтобы достичь желаемой гавани. Подумайте, что это означает в долларах и центах, и прикиньте, если сможете. За одну только эту услугу наука астрономия приносит миру за одну неделю больше в долларах и центах, чем было затрачено на нее с момента зарождения цивилизации. Считаете ли вы, что Великобритания, например, взяла бы в обмен сумму, равную своему государственному долгу, на то, что дает ей астрономия? Я отвечаю за вас самым решительным образом: “Нет”.

В своей интересной книге *"Воспоминания астронома"* проф. Саймон Ньюкомб говорит со ссылкой на расчеты для *"Морского альманаха"* (упомянутые в приведенном выше отрывке):

“Более безнадежной проблемы, чем эта, обычному человеческому интеллекту представить было невозможно. Есть десятки тысяч людей, которые могли бы добиться успеха во всех обычных сферах жизни, сотни, которые могли бы управлять империями, тысячи, которые могли бы разбогатеть, на одного, кто мог бы взяться за эту астрономическую задачу с какой-либо надеждой на успех. Люди, которые сделали это, следовательно, по интеллекту являются немногими избранными человеческой расы — аристократией, стоящей выше всех остальных на шкале бытия. Астрономические эфемериды - последний результат их продуктивного гения”.

В статье, посвященной “Аспектам американской астрономии”, проф. Ньюкомб говорит: “Большой телескоп бесполезен без человека на конце его, и то, что телескоп может делать, больше зависит от этого придатка, чем от самого инструмента. Место, которое телескопы и обсерватории заняли в истории астрономии, никоим образом не пропорционально их размерам. Многие великие инструменты были всего лишь игрушкой в руках своих владельцев. Многие маленькие инструменты стали знаменитыми. Двадцать лет назад здесь, в вашем городе [Чикаго], был скромный маленький инструмент, который, судя по его размерам, не мог сравниться с великими даже того времени. Это была частная собственность молодого человека, не занимавшего научной должности и едва известного широкой публике. И все же этот маленький телескоп сегодня является одним из самых известных в мире, добившись незабываемых успехов в астрономии двойных звезд и показав, что его владелец является достойным преемником Гершелей и Струве в этом направлении работы”.^[513] Здесь проф. Ньюкомб, очевидно, имеет в виду проф. Бернхэма и 6-дюймовый телескоп, с помощью которого он сделал многие из своих замечательных открытий двойных звезд. Ссылаясь на работу Бернхэма, проф. Барнард говорит...

“Он представляет собой труд борющегося любителя, который днем вел тяжелую жизнь стенографистки в суде Соединенных Штатов в Чикаго, а ночью работал среди звезд из чистой любви к этому делу. Такая работа заслуживает вечной славы, и, несомненно, она досталась мистеру Бернхэму”.

Адмирал Смит говорит...

“Человек может оказаться хорошим астрономом, не обладая просторной обсерваторией: так, Кеплер имел обыкновение наблюдать на мосту в Праге; Шретер изучал Луну, а Хардинг обнаружил планету с *глюриетты*; в то время как Ольберс открыл две новые планеты с чердака своего дома”.[\[514\]](#)

Вероятно, не всем известно, что “некоторые из величайших астрономов современности, такие как Кеплер, Ньютон, Хансен, Лаплас и Леверье, почти никогда не смотрели в телескоп”.[\[515\]](#)

Обычно считается, что Кеплер, который всегда подписывался по-немецки "Кепплер", родился 21 декабря 1571 года в имперском городе Вайль, но, по словам барона фон Брайтшверта,[\[516\]](#) на самом деле он родился 27 декабря 1571 года в деревне Магштадт в Вюртемберге.

По словам лейтенанта. Винтерхальтер, М. Перротен из обсерватории Ниццы заявил, “что два часа работы с большим инструментом так же утомительны, как восемь с маленьким, при этом трудоемкость увеличивается пропорционально кубу апертуры, шансы увидеть уменьшаются в том же соотношении, хотя вряд ли можно сказать, что преимущества возрастают в такой же пропорции”.[\[517\]](#)

Покойный мистер Проктор хорошо сказал...

“Хорошо помнить, что ненависть, которую многие питают к доктрине развития применительно к солнечным системам и звездным галактикам, на самом деле не является признаком смирения, как они воображают, а является попыткой избежать признания ничтожества человека в присутствии бесконечности пространства, времени и жизненной силы, представленной во вселенной Бога”.[\[518\]](#)

Гумбольдт говорит...

“Этот высокомерный дух недоверия, который отвергает факты, не пытаясь их исследовать, в некоторых случаях едва ли не более вреден, чем бесприкословная доверчивость. И то, и другое в равной степени наносит ущерб эффективности расследования”.[\[519\]](#)

Что касается прецессии равноденствий и изменений, которые она вызывает в положении Полярной звезды, то в недавно опубликованной научной книге утверждается, что входной проход Великой пирамиды в Гизе наклонен под углом 30° к горизонту и, следовательно, указывает на небесный полюс. Но это совершенно неверно. Великая пирамида, это правда, расположена близко к 30° широты. Но входной проход не указывает точно на полюс. Наклон был измерен полковником Дж. Вайс, и установлено, что $26^\circ 45'$ с.ш. Для шести из девяти пирамид в Гизе, кол. Вайз обнаружил, что *средний* наклон составляет $26^\circ 47'$, причем эти наклоны варьируются от $25^\circ 55'$ (2-я пирамида Микерина) до $28^\circ 0'$ (9-я пирамида).[\[520\]](#) Сэр Джон Гершель называет 3970 год до н.э. в качестве вероятной даты возведения Великой пирамиды.[\[520\]](#) В то время расстояние α Дракона (Полярной звезды того дня) от полюса составляло $3^\circ 44' 25''$, так что на меридиане *ниже* полюса (так называемой его нижней кульминации) его высота составляла $30^\circ - 3^\circ 44' 25'' = 26^\circ 15' 35''$, что довольно хорошо согласуется с наклоном входного прохода. Летронн установил дату 3430 г. до н.э.; но более ранняя дата лучше согласуется с данными египтологии.

Эмерсон говорит...

“Я брат того, кто воздвиг пирамиды
По тем же звездам, которые я наблюдаю”.

С 6 по 15 февраля 1908 года все яркие планеты были видны вместе в одно и то же время. Меркурий был виден над западным горизонтом после захода солнца, Венера была очень яркой, Сатурн немного выше нее, Марс еще выше, все располагалось вдоль эклиптики, и, наконец, Юпитер восходил на востоке.[\[521\]](#) Такая одновременная видимость всех ярких планет - довольно редкое явление.

Ссылаясь на крайнюю невероятность того, что первоначальная гипотеза Лапласа о туманностях верна, доктор Си говорит: “Исходя из преобладания малых тел, действительно обнаруженных в Солнечной системе — восьми главных планет, двадцати пяти спутников (помимо нашей Луны) и 625 астероидов, - мы можем рассчитать, что вероятность того, что туманность, лишенная гидростатического давления, породит малые тела, составляет примерно 2^{658} к 1, или дециллион дециллионов (10^{66})⁶ в шестой степени, к единице. Эта цифра настолько велика, что мы удовлетворимся иллюстрацией дециллиона дециллионов, и для этой цели воспользуемся методом, использованным Архимедом для иллюстрации его системы счисления. Представьте песок настолько мелкий, что 10 000 зерен будет содержаться в пространстве, занимаемом маковым зернышком, которое само по себе размером с булавочную головку; а затем представьте себе сферу, описываемую вокруг нашего солнца радиусом 200 000 астрономических единиц[\[522\]](#) (альфа Центавра находится на расстоянии 275 000), полностью заполненную этим мелким песком. Количество песчинок в этой сфере неподвижных звезд составило бы дециллион дециллионов[\[523\]](#) (10^{66})⁶. Все эти песчинки против одной равны вероятности того, что туманность, лишенная гидростатического давления, подобного тому, которое сформировало планеты и спутники, приведет к возникновению таких малых тел, вращающихся вокруг значительно преобладающей центральной массы”.[\[524\]](#) Другими словами, практически несомненно, что Солнечная система не образовалась из газовой туманности способом, первоначально предложенным Лапласом. С другой стороны, эволюция солнечной системы из вращающейся спиральной туманности кажется весьма вероятной.

Кто-то сказал, что “мир ничего не знает о своих величайших людях”. Имя мистера Джорджа У. Хилла, вероятно, неизвестно многим моим читателям. Но покойный проф. Саймон Ньюкомб сказал о нем, что его “легко причислить к величайшим мастерам математической астрономии последней четверти девятнадцатого века”.[\[525\]](#) О профессоре. Сам Ньюкомб — также большой мастер в том же предмете — сэр Роберт Болл говорит, что он был “самой заметной фигурой среди блестящей группы современных американских астрономов”.[\[526\]](#)

Предполагается, что астроном, обращаясь к непрошеным посетителям своей обсерватории, говорит: “Кто крадет мой кошелек, тот крадет мусор; но тот, кто крадет у меня мои ясные ночи, крадет у меня то, что не обогащает его, а делает меня по-настоящему бедным”.[\[527\]](#)

Цицерон сказал: “На небесах нет ничего случайного, необдуманного, непостоянного или изменчивого; все там - порядок, истина, разум и постоянство”; и он добавляет: “Сотворение мира является таким же очевидным признаком бытия Бога, как земной шар, часы или другая искусственная машина - человека”.[\[528\]](#)

“Из всех эпиграмм, справедливо или ошибочно приписываемых Платону, самая известная была расширена Шелли до четырех великолепных строк:

“Ты был утренней звездой среди живых,
Прежде чем твой чистый свет исчез,
Теперь, когда ты умер, ты как Геспер, дающий
Новое великолепие мертвым”.[\[529\]](#)

Сэр Дэвид Брюстер хорошо сказал,[\[530\]](#) Исайя приводит нам поразительный отрывок, в котором отдельно описываются обитатели земли и небес: “Я сотворил землю и сотворил на ней человека; Я, даже руки Мои, распростерли небеса, и всему *их* воинству Я повелел’ (Исайя xlv. 12). Но в дополнение к этим очевидным упоминаниям о жизни и вещах, относящихся к жизни, мы находим у Исаии следующий замечательный отрывок: “Ибо так говорит Господь, сотворивший небеса; Сам Бог, образовавший землю и сотворивший ее; Он утвердил ее, *Он сотворил ее не НАПРАСНО*, Он образовал ее *для обитания*’ (Исаия xlv. 18). Здесь мы имеем четкое заявление вдохновенного пророка о том, что *земля была бы создана НАПРАСНО*, *если бы она не была создана для обитания*; и отсюда мы приходим к выводу, что, поскольку нельзя предположить, что Создатель создал миры нашей системы и миры в звездной системе напрасно, они, должно быть, были созданы для обитания”. Автору настоящего доклада это кажется хорошим и достаточным ответом на теорию доктора Уоллеса о том, что наша земля - единственный обитаемый мир во Вселенной![\[531\]](#) Такая теория кажется невероятной.

Недавнее открытие, сделанное проф. Каптейн и подтвержденный м-ром Эддингтоном факт двух перемещений звезд, указывающий на существование *двух* вселенных, по-видимому, делают несостоятельной гипотезу доктора Уоллеса о центральном положении Земли в единой вселенной.[\[531\]](#)

Примечание добавлено в прессу.

Пока эти страницы публиковались в прессе, доктор Макс Вольф из Гейдельберга объявил, что он обнаружил комету Галлея на фотографии, сделанной ранним утром 12 сентября 1909 года. Открытие было подтверждено в Гринвичской обсерватории. Положение кометы было близко к положению, предсказанному расчетами господ Дж. Коуэлл и Кроммелин из Гринвичской обсерватории (*Природа*, 16 сентября 1908 г.).

В

Абукир, [287](#)

Абул Хасан, [221](#)

Абу Али аль-Фариси, [225](#)

Абу-Ханифа, [233](#), [234](#)

Абул-Фадл, [236](#)

Accadians, [250](#), [252](#)

Achernar не, [275](#)

Aclian, [282](#)

Адам, [96](#), [347](#)

Adhad-Аль-Давлат, [225](#), [236](#)

Адонис, [261](#)

Adreaansz, [342](#)

воздушный, сэр Г. Б., [87](#), [140](#), [347](#), [357](#)

Эйткен, [160](#)

Аль-Баттани, [232](#), [233](#)

Альбрехт, [173](#)

Albufaragius, [283](#)

Алькор, [241](#)

Альциона, [137](#)

Альдебаран, [60](#), [156](#), [236](#), [252](#), [257](#), [310](#), [311](#)

Альфард, [236](#), [289](#)

Alfargani, [286](#)

Альфраганус, [281](#)

Алмагест [281](#)

- Аль-Суфи, [47](#), [149](#), [179](#), [189](#), [221](#), [224](#), [225-238](#), [244](#), [246](#), [250](#), [251](#), [253](#), [254](#), [261](#), [263](#), [264](#), [266-270](#), [272](#), [274-278](#), [285](#), [287](#), [289](#), [290](#), [293](#), [298](#), [300-302](#), [304](#), [307](#)

Альтаир [246](#)

Ampelius, [262](#)

Амфион, [257](#)

древних затмений, [52](#), [53](#)

Андерсон, [120](#), [277](#)

Туманность Андромеды, [198-206](#), [231](#)

анналы Ольстера, [332](#)

Антарес, [60](#), [179](#), [310](#), [311](#)

Anthelm, [300](#)

Антиной, [248](#)

Антлия [302](#)

Аполлона, [257](#)

видимого диаметра Луны, [49](#)

Яблока, [79](#)

“яблоки голден” [258](#)

ВСУ, [306](#)

Водолей, [268](#)

Акила, [246](#)

Aquillus, [220](#)

Ара [295](#)

Араго, [26](#), [30](#), [57](#), [116](#), [193](#), [331](#)

Арата, [219](#), [242](#), [245](#), [250](#), [255](#), [256](#), [261](#), [263](#), [272](#)

Архимеда, [346](#), [354](#)

Арктур, [148](#), [188](#), [244](#)

Argelander, [29](#), [227](#), [229](#), [230](#), [240](#)

Арго, [285-288](#), [305](#)

аргона в Солнце, [4](#)

Аргонавтов, [243](#), [250](#)

Овен, [250](#)

Аристотель, [49](#), [67](#)

Аррениуса, [4](#), [8](#), [22](#), [45](#), [66](#)

, Астарте, [260](#)

Astra Borbonia, [4](#)

Astræa, [263](#)

астрономии, Лапласа, [44](#)

Астро-Теология, [23](#)

Atarid, [232](#), [233](#)

атмосферу, высоту, [33](#)

Авгиевы конюшни, [269](#)

августа, [262](#)

Аурига [245](#)

Аврора, [33](#), [41](#), [42](#)

Auwers, [206](#)

оси Марса, [59](#)

Б

Babilu, [267](#)

Бейли, [137](#), [144](#)

Бейкер, [183](#)

мяч, сэр Роберт, [6](#), [355](#)

Барнард, профессор, [29](#), [54](#), [57](#), [79](#), [80](#), [81](#), [85](#), [86](#), [91](#), [93](#), [103](#), [104](#), [114](#), [130](#), [132](#), [139](#), [192](#), [213](#), [316](#), [317](#), [350](#)

Барнс, [78](#), [79](#)

Бартлетт, [35](#), [36](#)

Bartschius, [296](#), [298](#)

Bauschingen, [69](#), [70](#)

Байер, [179](#), [221](#), [272](#), [284](#), [309](#), [310](#)

Байе гобелен, [105](#)

Беккерель, [8](#)

“улей,” [259](#)

пива, [20](#)

бел, [250](#)

Беллатрикс, [253](#)

Бенуа, [22](#)

Беренис, [297](#)

Берри, [25](#)

Бесселя, [339](#)

Бетельгейзе, [179](#), [222](#), [264](#)

Бьянкини, [21](#), [22](#), [77](#)

Биэлы комета, [99](#)

Bifornis, [268](#)

двойных звезд, [162](#)

Бирмингем, [5](#), [114](#)

“черном теле,” [3](#)

“черноты” на солнце пятна, [6](#)

“лучи звезды”, [180](#), [184](#)

Боде, [276](#)

Болин, [199](#), [200](#)

облигаций, [85](#)

облигациям (Юн.), [74](#)

Книга Мертвых, [264](#), [274](#)

Borelly, [103](#)

Босеруп, [28](#)

босс, [152](#)

Brahé, тихо. *Видишь Тихо* Brahé

Браунер, [211](#)

Бравэ, [42](#)

Бредихин, [76](#)

Bremiker, [94](#)

Бреннер, Лео, [13](#), [22](#), [87](#), [91](#), [133](#)

Брюстер, [356](#)

яркость Меркурия, [10-12](#)

"из nebulæ, [193](#)

"BC, [1](#), [2](#), [3](#)

"Венеры, [14](#), [17](#), [19](#), [31](#)

светлые облака, [33](#), [34](#)

"ночной, [45](#)

"звезды, [278](#)

Брукс, [118](#)

коричневый, [218](#), [219](#), [248](#), [255](#), [260](#), [267](#), [272](#), [279](#), [281](#), [291](#), [295](#)

Браунинг, [25](#)

Бругшу, [127](#)

Будды, [256](#)

быка, папы, [107](#)

“бычья нога”, - [253](#)

Буонапарте, [30](#)

Бернем, [160](#), [165-167](#), [180](#), [184](#), [260](#), [350](#), [351](#)

ожогах, [130](#)

автобус, [4](#)

с

Каабы, [125](#)

Каччаторе, [72](#)

Cælum, [302](#)

Каллимах, [297](#)

Каллиста III С., [107](#)

Calvisius, [53](#)

жирафа [296](#)

Кэмерон, [18](#)

Кэмпбелл, [85](#), [153](#), [159](#), [178](#)

“каналов” на Марсе, [61-63](#)

рака, [258](#), [259](#)

Гончих Псов, [296](#)

Canicula, [280](#)

Большого Пса, [279](#)

"несовершеннолетний, [284](#)

Канопус, [157](#), [286](#), [344](#)

Капелла, [156](#), [164](#), [189](#), [236](#), [245](#), [246](#)

Козерога, [267](#), [268](#)

“захват” спутников, [58](#)

углекислоты, [66](#)

Кассини, [20](#), [22](#), [74](#), [78](#), [358](#)

Кассиопея кресло, [244](#)

касторовое, [160](#), [257](#)

Касуэлл, [52](#)

Катулла, [297](#)

Коссен, [225](#)

Кекропса, [268](#)

“Небесной реки,” [308](#)

Celoria, [324](#), [326](#)

Центавра, [292](#), [293](#)

центр тяжести, [8](#)

Кефал, [279](#)

цефеиды, переменные, [187](#)

Ceraski, [2](#), [176](#)

Цербер, [243](#), [257](#)

Церера, [260](#)

Розелла cerulli, [22](#), [62](#)

кита, [272](#)

Chacornas, [18](#), [84](#)

Chamælion, [305](#)

Чемберлин, [194](#)

камеры, [72](#)

“Чарльз Вейн,” [240](#)

китайских летописях, [19](#), [30](#), [105](#), [186](#), [223](#), [267](#), [330](#)

Childrey, [128](#)

Хирон, [295](#)

Кристманн, [281](#)

хромосферы, солнечных, [4](#)

Цицеро, [49](#), [262](#), [280](#), [355](#)

эстонцем циркиным, [307](#)

Клавиус, [334](#)

климата, [45](#)

“Угольный Мешок,” [293](#), [320](#)

Кобэм, [88](#), [102](#)

Кольбера, [175](#)

Цвет звезды, [140](#), [141](#), [188-190](#)

Волос Вероники, [297](#), [298](#)

комет, число, [98](#)

"хвосты, [115](#), [116](#)

Комета лет, [104](#)

Comiers, [99](#)

Комсток, [90](#), [146](#)

Кондамине, [257](#)

Конон, [297](#)

Енот Бьютт горы, [120](#), [121](#)

Купера, [3](#)

Коупленд, [76](#), [157](#)

Корона, Солнечная, [1](#), [334](#)

"круглая луна, [35](#), [36](#)

короны Аустралис, [295](#)

Корвина, [292](#)

Корвус, [292](#)

Cotsworth, [46](#)

Коуэлл, [105](#)

Крэбтри, [337](#)

кратер, [291](#)

кратеры на Луне, [55](#), [56](#)

Кроуфорд, [348](#)

Креси, Битва, [333](#)

полумесяц Венеры, [19](#), [20](#)

Crommelin, [105](#), [111](#)

распятия, [18](#)

Кертис, [344](#)

Бугры Венеры, [20](#)

Лебеда, (61), [155](#)

кинокефалов, [222](#)

г

Данте, [156](#), [258](#), [265](#)

темные тени на Луне, [333](#)

Д'Арри, [94](#)

Дарвина, сэр Джордж, [158](#), [319](#)

“Давида колесницы,” [241](#)

Дэвис, [155](#)

Дауэса, [168](#)

“Рассвет говорит,” [251](#)

Деламбре, [185](#)

Делонэ, [347](#)

Дембовский, [190](#)

Димитрий, [111](#)

Деннинг, [11](#), [74](#), [77](#), [84](#), [86](#), [87](#), [89](#), [99](#), [118](#), [340](#)

Дерхам, [21](#), [23](#)

Девкалион, [268](#)

де Вико, [21](#), [22](#)

алмазов в метеоритах, [127](#)

Dilkur, [251](#)

Диодор Сицилийский, [127](#)

Диоген Лаэртский, [41](#)

Диомед, [272](#)

Дион, [89](#)

“Диппер” [241](#)

Doberck, [160](#)

Dollond, [24](#)

Домициана, [334](#)

Донати комета, [100](#)

Дорадо, [304](#)

Dordona, [256](#)

Дорн, [245](#)

Дуглас, [81](#)

Дракона, [242](#)

Дрейпер, [75](#)

Дрейтон, [156](#)

Дрейер, [115](#)

дрейфующих звезд, [152](#)

Драйден, [242](#)

Дункан, [187](#)

Данлоп, [264](#)

Dupret, [83](#)

Дюпюи, [245](#), [252](#), [257](#), [258](#), [259](#), [266](#), [267](#), [268](#)

“Даски стар” [272](#)

е

“глиняный кувшин,” [247](#)

земного притяжения на Луне, [55](#)

земной движений, [39](#)

"вращение, [46](#)

"поверхность, [32](#)

“измеренный по пепельному цвету Луны” на Луну, [51](#), [52](#), [56](#), [57](#)

Eastmann, [316](#)

Истон, [323](#), [324](#), [325](#)

затмений, древние, [52](#), [53](#),

[57](#), [58](#)

"темно, Луны, [53](#), [57](#), [58](#)

эклиптики, наклонение, [47](#)

Эддингтон, [357](#)

Электра, [19](#)

- Эльстер, [39](#)

Эмерсон, [353](#)

Энцелад, [89](#)

Энке, [113](#), [116](#), [240](#)

Эннис, [189](#)

Эратосфен, [250](#), [297](#), [345](#)

Эридан, [274-278](#)

Эрос, [69](#), [70](#), [71](#)

ета Аргус, [177](#), [287](#)

Евдем, [47](#)

Евдокс, [218](#), [219](#), [223](#)

Эйлера, [56](#)

Eupomia, [71](#)

Европы, [252](#)

Ф

Фабрициус, [4](#), [101](#)

Фабри, [1](#)

тусклые звезды в телескоп, [176](#)

“ложный крест”, [156](#)

“звезд,” [246](#)

"аль-Фатх", [130](#), [213](#)

Фей, [100](#)

феврале, пять воскресений в, [36](#)

Фергани, [189](#)

“Фишер звезды,” [256](#)

“Рыбки в Андромеда” [249](#)

Фицджеральд, [127](#)

Фламарион, [22](#), [26](#), [50](#), [138](#), [255](#), [265](#), [276](#)

Фламстид, [348](#)

“плоской Земли” теория, [32](#)

Фомальгаут, [271](#), [309](#), [310](#)

Фонтана, [20](#)

Фонтенель, [357](#)

Форбс, [82](#), [95](#), [96](#)

Fornax, [301](#)

Фурнье, [87](#)

Ямка, [284](#)

Фриман, [88](#)

Fréret, [222](#)

Фрисби, [101](#)

Фрич, [21](#)

Furner, [163](#)

Г

Гейл, [78](#)

Галилео, [3](#), [4](#), [80](#), [82](#)

Галле, [94](#), [341](#)

Ганимед, [268](#)

газовая туманность, спектры, [195-198](#), [212](#)

Гассенди, [14](#), [139](#)

Gathman, [118](#)

Gaubil, [99](#)

Готье, [103](#)

Gegenschein, [131](#)

Близнецы, [257](#), [258](#)

Геминид переменных, [187](#)

Жантиль, Ле, [338](#), [339](#)

Гертел, [39](#)

Ghizeh, пирамиды, [353](#)

Луна фаза Юпитера, [75](#)

Гилл, Сэр Дэвид, [118](#), [215](#), [216](#), [346](#)

ледниковой эпохи, [42](#)

Гледхилл, [76](#)

шаровых скоплений, [214](#), [215](#)

Гоуд, [12](#)

Goatcher, [179](#)

“золотые яблоки” [258](#)

Golius, [281](#)

Гулд, [229](#), [278](#), [301](#), [304](#), [309](#), [310](#), [326](#)

Грант, [82](#), [96](#), [345](#)

тяготения, закон, [15](#), [40](#)

Грили, [186](#)

Greisbach, [80](#)

Нихост 1830, [159](#)

Грабб, сэр Говард, [164](#)

Gruithuisen, [21](#), [25](#), [26](#), [28](#)

Gruson, [127](#)

Гийом, [331](#)

Гатри, [25](#)

ч

обитаемости Марса, [63-66](#)

"планет, [40](#)

Адриана, [248](#)

Хэлберт, [78](#)

Хейл, [148](#), [150](#)

- Зал, [15](#), [131](#)

Галлея, [14](#), [17](#), [99](#), [105](#), [106](#), [108](#), [109](#), [116](#), [143](#), [145](#), [276](#)

Хальм, [122](#)

Гало, [35](#), [36](#)

Напоитан, [284](#)

Хансен, [351](#)

Ханская, [27](#)

Хардинг, [25](#), [26](#), [94](#)

“Харрис, Миссис,” [90](#)

Хартвиг, [88](#), [173](#)

урожаи, [104](#)

тепла, солнца, [2](#), [3](#), [7](#)

- Высота атмосферы, [33](#)

вузов, [132](#), [175](#), [189](#), [227](#), [229](#), [344](#)

гелия, [4](#)

Heridanus, [267](#), [348](#)

Геркулес, [243](#), [259](#), [268](#)

Ирод, [18](#), [53](#)

Гершель, Мисс Кэролайн, [193](#), [194](#), [324](#), [357](#)

Гершель, Сэр Джон, [112](#), [177](#), [190](#), [207](#), [209](#), [210](#), [215](#), [289](#), [314](#), [346](#), [353](#)

Гершель, Сэр ВМ., [3](#), [24](#), [80](#), [112](#), [114](#), [115](#), [116](#), [171](#), [178](#), [179](#), [190](#), [324](#), [325](#)

Гесиод, [17](#), [220](#)

Геспере, [256](#)

Гевелия, [99](#), [116](#), [221](#), [296](#), [299](#), [300](#)

Хилл, [87](#), [355](#)

Задние, [19](#), [30](#), [54](#), [105](#), [111](#), [180](#)

Гиппарх, [135](#), [221-223](#), [226](#), [250](#), [278](#), [281](#), [293](#), [329](#)

Гиппократ, [258](#)

Херста, [333](#)

Holetschak, [108](#)

Гомер, [17](#)

Оноре, [84](#)

Гука, [74](#), [128](#)

Гораций, [280](#)

часовой, [303](#)

Гора, [145](#), [258](#)

Horrebow, [29](#)

Хоррокс, [337](#)

Hortensius, Мартинус, [139](#)

Хью, [76](#)

Houzeau, [227](#), [229](#), [262](#), [274](#), [344](#)

Hovedin, Роджер де, [53](#)

Хаббард, [100](#)

Хаггинс, сэр ВМ., [91](#), [148](#), [180](#)

Гумбольдт, [30](#), [82](#), [83](#), [124](#), [128](#), [134](#), [154](#), [157](#), [342](#), [352](#), [357](#)

Хасси, [88](#)

Гиад, [157](#), [252](#), [253](#), [257](#)

Гидра, [288](#)

Из "Гидра", [303](#)

Гипериона, [88](#), [90](#)

я

Ибн-аль-Аалам [225](#)

Ибн Alraqqa, [281](#)

Икар, [284](#)

Инда, [307](#)

обитаемых миров, [328](#), [357](#)

Иннес, [78](#), [168](#)

Интра-подвижная планета, [14](#), [15](#), [29](#)

изобретения телескопа, [342](#)

Ио, [252](#)

Ионов, [27](#)

Ирис, [71](#)

Исайя, [17](#), [356](#)

ИГИЛ, [252](#), [261](#), [282](#), [283](#)

Истар [260](#)

Джей

Янсен, [342](#)

Japetus, [89](#), [90](#)

Джейсон, [257](#), [285](#)

Джонсон, ред. С. Я., [19](#)

Jonckheere, [15](#)

Джонса, [129](#)

Иордания, [174](#)

Юпитер, [глава. viii.](#)

"висячая форма", [75](#)

и солнце, [8](#)

К

Калевале, [240](#)

Каптейн, [314](#), [316](#), [321](#), [322](#), [326](#), [357](#)

Каземерски, [244](#)

Килер, [86](#), [215](#)

Кельвин, Лорд, [206](#), [315](#), [316](#)

Кемпф, [174](#)

Кеплер, [52](#), [57](#), [298](#), [340](#), [341](#), [351](#)

Хайям, Омар, [127](#)

Кимах, [255](#)

Кимбалл, [51](#)

Кимта, [255](#)

Кирч, [23](#), [115](#)

Кирквуд, [6](#)

Кляйбер, [123](#)

Кляйн, [114](#), [183](#)

Кнобель, [238](#), [263](#)

Конколи, [183](#)

Коран, [127](#), [270](#)

Крейслер, [4](#)

Крейца, [101](#), [112](#)

Л.

Лакайль, [294](#), [301](#), [302](#)

Ласерта, [300](#)

Лагранж, [345](#)

Ла Гир, [20](#), [21](#)

Лаланд, [143](#), [144](#), [284](#)

Ландерер, [52](#)

Лэнгдон, [25](#)

Профессор Лэнгли, [3](#)

Лаплас, [43](#), [44](#), [98](#), [346](#), [351](#), [354](#)

Ларкин, [65](#)

Ласселл, [77](#), [128](#)

“последняя в реке,” [275-298](#)

последний год столетия, [37](#)

Лау, [178](#), [183](#)

Лев, [259](#)

Малого Льва, [298](#)

заяц-беляк, [278](#), [279](#)

Lernæan марш, [258](#)

распараллеливании, [44](#), [347](#), [351](#)

Льюис, [156](#), [162](#)

Льюис, сударь Г. С., [17](#)

Lexell комета, [98](#)

Либра [262](#)

жизни, возможно, на Марс, [63-65](#)

свете полной Луны, [1](#), [51](#)

Липерсгей, [342](#)

Литтров, [339](#)

Локьер, сэр Норман, [144](#), [147](#)

Лодж сэр Оливер, [55](#)

с длинным, [343](#), [357](#)

Лонгфелло, [156](#), [273](#)

Лоттин, [42](#)

Лоуэлл, [22](#), [43](#), [59](#), [61](#), [64](#), [88](#)

Люцифер, [17](#)

Лукреция, [320](#)

“светящиеся облака” [33](#), [34](#)

лунные кратеры, [55](#), [56](#)

“особняки” [251](#)

"горы, [58](#)

"теория, [56](#)

Лант, [179](#)

волчанка, [294](#)

Лиман, [25](#)

Линн, [37](#), [38](#), [96](#), [106](#), [179](#), [243](#), [244](#), [310](#)

Рысь, [296](#)

Лира, [243](#), [244](#), [266](#)

м

Маклир, [77](#)

Mädler, [20](#), [22](#)

Mæstlin, [341](#)

волхвов, звезда, [1](#), [18](#), [145](#)

величины, звезда, [311](#)

Майя, [19](#), [256](#)

Мейрана, [357](#)

“яслях”, [259](#)

Manilius, [250](#), [259](#), [272](#)

Мариус, Симон, [82](#), [83](#), [231](#)

Markree замок, [3](#)

Мармой, [76](#)

Марс, [Глава. ви.](#);
оси [59](#);

красный цвет, [60](#);
водяной пар в, [60](#);
облака, [61](#);
“каналы” в, [61](#)

Марсяль, [17](#)

Mascari, [22](#)

Ма-Туан-Лин, [186](#), [267](#)

Майер, [24](#)

мая транзит Меркурия, [15](#)

Максвелл Клерк, [86](#)

McHarg, [16](#)

Маккей, [286](#)

Медузы, [244](#)

Ми, [88](#)

Melotte, [82](#)

Mendelief, [212](#)

Менса, [304](#)

Меркурий, [Глава III, раздел II, пункт, 258](#)

Меррилл, [121](#)

Мессье, [114](#)

метеорные камни, [119](#)

Метеоры, [33](#)

Metius, [342](#)

Microscopium, [302](#)

Млечный Путь, [320](#), [323](#), [325](#), [326](#), [328](#)

Милтон, [263](#)

Мимас, [88](#), [89](#)

Малые планеты, [глава vii](#).

Мира кита, [178](#), [186](#), [272](#), [273](#)

Митчелл, [4](#)

Митридат, [111](#)

Митра, [145](#)

мулине, [80](#)

Монк, [156](#), [181](#)

Единорог, [298](#)

Монтанари, [170](#), [171](#)

Монтины, [34](#)

Луна, свет, [1](#), [51](#)

", Как видно через телескоп, [50](#)

“Луны,” [52](#)

Лунных гор, [58](#)

Морхаус, [103](#), [110](#)

движений звезд в прямой видимости, [141](#), [142](#)

Моултон, [133](#), [318](#)

горы, лунный, [58](#)

Мюллер, [174](#)

Муха, [305](#)

Микерина, пирамида, [353](#)

Н

Нэсмита, [11](#)

Нат, [253](#)

морской альманах, [349](#)

туманность в созвездии Андромеды, [198-206](#), [231](#)

Nebulæ, газообразных, [195-198](#), [212](#), [213](#)

Nebulæ, спираль, [213](#)

Небулярная гипотеза, [354](#)

Nemælian Лев, [259](#)

Nemæus, [259](#)

неона в ВС, [4](#)

Nepthys, [271](#)

Нептуна, [341](#)

Ньюкома, [13](#), [15](#), [33](#), [50](#), [65](#), [70](#), [129](#), [130](#), [153](#), [191](#), [203](#), [282](#), [339](#), [347](#), [349](#), [350](#), [355](#)

Ньютон, [15](#), [351](#)

Никифор, [127](#)

Николс, [148](#), [154](#)

Ниневии планшетов, [17](#)

благородные, [25](#)

норма [302](#)

Novæ, [180-182](#), [265](#), [267](#), [343](#)

Нова Персей, [190](#)

ноябрьский транзит Меркурия, [15](#)

числа *nebulæ*, [191](#)

"звезд, [135](#), [136](#), [236](#), [237](#)

"переменных звезд, [182](#), [183](#)

О'

наклонение эклиптики, [47](#)

профессиям, [14](#), [15](#), [54](#), [67](#), [80](#), [84](#), [85](#), [259](#), [340](#), [341](#)

Ostans, [303](#)

Одлинг, [122](#)

Oeltzen, [72](#)

Олберс, [104](#), [124](#)

Старой, [340](#)

Орион, [49](#), [146](#), [273](#), [274](#)

Осирис, [145](#), [259](#), [261](#), [283](#)

“Страусов,” [266](#)

Otawa, [240](#)

Овидия, [242](#), [250](#), [255](#), [265](#), [288](#), [291](#), [322](#)

Р

Палиса, [71](#)

Палмер, [182](#)

Паркер, [19](#)

Паркхерст, [174](#)

Пашенная, [2](#)

Pastorff, [25](#)

Паво, [307](#)

Пейн, [139](#)

Пирсон, [77](#)

Пири, [119](#)

Пэк, [176](#)

Пегас, [248](#)

Пелион, [282](#)

Peritheus, [258](#)

Перрин, [15](#), [76](#), [191](#), [192](#), [214](#)

Perrotin, [351](#)

Персей, [244](#)

Petosiris, [222](#)

Филострат, [334](#)

Флегонта, [332](#)

Phœbe, [90](#)

Phoenix, [301](#)

фосфор, [17](#)

фотографические туманность, [192](#)

Пикеринг, Е. С., [125](#), [140](#), [144](#), [177](#)

Пиккеринг, У., [1](#), [12](#), [51](#), [61](#), [95](#), [102](#)

, значит, [304](#)

Пирс, [228](#)

“Пилигрим Звезда”, [180](#), [185](#), [186](#)

Pingré, [54](#)

Пинзон, [294](#)

рыбы, [271](#)

поездок Аустралис, [295](#), [296](#)

планетарный *nebulæ*, [213](#)

платина [107](#)

Плеяд, [19](#), [52](#), [137](#), [154](#), [157](#), [235](#), [254-257](#)

Плиний, [17](#), [265](#), [280](#)

Пламмер, В. Е., [180](#)

множественности миров, [328](#), [356](#), [357](#)

Рососке, [271](#)

Rogson, [317](#)

поляризации лунной поверхности, [52](#)

поляризации на Марсе, [61](#)

Полюс холода, [33](#)

"звезда, [138](#), [239](#), [240](#)

Поллукс, [257](#)

Polydectus, [244](#)

Бедного, [15](#) (сноска)

Пойнтинга, [130](#)

Præsape, [259](#)

князь, [25](#)

Прокла, [221](#)

Проктор, [7](#), [49](#), [59](#), [123](#), [285](#), [308](#), [323](#), [352](#)

Процион, [156](#), [157](#), [236](#), [284](#)

Птолемея, [189](#), [221-223](#), [224](#), [227](#), [230](#), [231](#), [234](#), [238](#), [244](#), [252](#), [253](#), [260](#), [263](#), [264](#), [267](#), [269](#), [275](#), [278](#), [281](#), [284](#), [293](#), [302](#), [330](#)

пирамиды, Великая, [46](#), [47](#), [308](#), [353](#)

Пифей, [46](#)

м

квадросистема, [168](#)

Quénisset, [21](#), [133](#)

р

Rabourdin, [103](#)

Радия, [7,8](#), [38](#)

Râhu, [93](#)

рамы, [284](#), [340](#)

рационального альманах, [46](#)

“Красная птица”, [290](#)

Красной Звезды, [279](#), [292](#)

Регулус, [30](#), [156](#), [235](#), [236](#), [260](#), [310](#), [340](#)

отдаленных галактик, [193](#), [204](#), [205](#)

ретикулума, [304](#)

Реи, [89](#)

Rheita, де, [144](#)

Riccioli, [189](#)

Рикко, [32](#)

Ригель, [156](#), [157](#), [222](#)

крючки, [107](#)

туманность Кольцо в созвездии Лиры, [211](#)

колец Сатурна, [85](#)

Риши, [240](#)

Риттер, [76](#), [147](#)

“рек, небесных,” [308](#)

Робертс, Доктор А. В., [172](#), [173](#)

Робертс, Доктор И., [95](#), [154](#), [200](#), [201](#), [203](#), [317](#)

Робертс, С., [84](#)

Робигалия, [280](#)

Робинсон, [342](#), [357](#)

Røedekær, [28](#)

Роговский, [42](#), [43](#), [44](#), [75](#)

Россе, Господь, [76](#)

Roszel, [70](#)

вращение Меркурия, [16](#)

"Урана, [91](#)

"Венеры, [22](#)

Rubáiyát, [127](#)

Rudaux, [80](#), [89](#)

Рассел, Х. С., [21](#)

Рассел, Н. Н., [146](#)

Рассел, Джей Си, [333](#)

Резерфорд, [38](#)

С

Сэдлер, [78](#), [299](#)

Шафарика, [24](#), [25](#)

Стрелец, [265-267](#)

Саху, [274](#)

Сантини, [357](#)

спутниковые, восьмой, Юпитера, [82](#)

"можно лунная, [54](#)

"Венеры, [28](#), [29](#)

Сойер, [186](#)

Сейс, [218](#), [261](#)

Скалигер, [299](#)

Schaeberle, [93](#)

Шаер, [88](#)

Шайнер, [4](#), [150](#), [188](#), [195](#)

Scheuter, [30](#)

Скиапарелли, [22](#), [326](#)

Schjellerup, [226](#), [228](#), [230](#), [231](#), [264](#), [277](#), [281](#), [340](#)

Шлезингер, [183](#)

Шенфельд, [287](#)

Schiraz, [47](#)

Шмидт, [51](#), [188](#), [220](#), [271](#)

Шолль, [79](#)

Шретер, [13](#), [20](#), [21](#), [22](#), [24](#), [26](#), [48](#)

Шустер, [2](#), [148](#), [149](#), [150](#)

Швабе, [5](#)

Скорпион, [263-265](#)

скульптор, [301](#)

щиток, [299](#)

Серл, [132](#)

“вторичный свет” Венеры, [23-28](#)

см., Д-Р, [12](#), [13](#), [33](#), [58](#), [96](#), [161](#), [164](#), [165](#), [210](#), [211](#), [281](#), [282](#), [354](#)

Зелигер, [181](#), [206](#)

Сенека, [218](#), [220](#)

Сераписа, [145](#)

Sestini, [190](#)

“семь "отлично",” [256](#)

Секстанта, [298](#)

Шалер, [48](#)

Шарпа, [357](#)

Шелли, [356](#)

Shicor, [274](#)

корабль“,” [285](#)

“Молот” [259](#)

сигнализации на Марс, [65](#)

Сихор, [280](#)

Silkit, [264](#)

Silvestria, [124](#)

Симеона Даремского, [53](#)

Симониду, [255](#)

“поющих девиц” [256](#)

Сириус, [138](#), [156](#), [157](#), [160](#), [163](#), [236](#),[274](#), [280](#), [282](#), [283](#)

Слайфером, [60](#), [87](#), [161](#), [178](#)

умный, [109](#)

Смит, Адмирал, [12](#), [72](#), [77](#), [107](#), [136](#), [140](#), [145](#), [170](#), [176](#), [190](#), [194](#), [253](#), [259](#), [351](#)

Снайдером, Карлом, [8](#), [345](#)

Собеского, [299](#)

Сола, Комы, [81](#), [87](#)

Сомервилл, Госпожа,[357](#)

Сотис, [286](#)

Южный Крест, [293](#), [344](#)

спектры двойных звезд, [162](#)

спектра газообразных nebulae, 195-198, 212

спектр солнечной хромосферы, 4

Спенсер, Герберт, 193

Сфинкса, 261

Спики, 156, 236

спираль nebulae, 213

звездных величины, 311

“Звезда Вифлеема”, 17, 18

звезд в дневное время, 158

Стеббинс, 51

Стокуэлл, 18, 331

“камни с неба”, 125, 126

Стони, 133

Страбон, 127

Stratonoff, 151, 320, 321

Stromgen, 88

Стратт, 7

Струве, 113, 240

Struyck, 54

Succulae, 253

Сухейль, 283, 286

Солнце darkenings, 5, 335, 336

солнечного тепла, 7

солнечном свете, [1](#), [2](#)

солнечных пятнах, [5](#), [6](#)

Свифт, [102](#)

Sydera Austricea, [5](#)

т

Tacchini, [22](#)

Тамерлана, [238](#)

Таммуз, [261](#)

Tardé, [4](#)

Таурус [251](#)

Тейлор, [40](#)

T Coronæ, [184](#)

Tebbutt, [183](#), [278](#)

Telescopium, [302](#)

временное звезд, [180-182](#), [265](#), [267](#),

[343](#)

Теннисон, [40](#)

Terby, [88](#)

Тетис, [89](#)

Фалес, [357](#)

Фивы, [271](#)

Фемиды, [88-90](#)

Theogirus, [279](#)

Теон, [245](#)

Тесей, [257](#)

Томе, [101](#)

Фукидид, [331](#)

Tibertinus, [281](#)

Тибулл, [282](#)

Прилизов, [40](#)

Timocharis, [340](#)

Олово, [179](#)

Титан, [85](#), [88](#), [89](#)

, Титан, [179](#)

Тукан, [308](#)

транзит Меркурия, [14](#), [15](#)

"Венеры, [337](#), [338](#), [339](#)

треугольнике [271](#)

"Аустралис, [306](#)

трио, [220](#)

Триптолема, [257](#)

Тритон [93](#)

Trouvelot, [21](#), [22](#), [78](#), [211](#)

Tumlirz, [46](#)

Turrinus, [220](#)

тихо Brahé, [10](#), [30](#), [99](#), [145](#), [179](#), [298](#)

Тифона, [263](#), [272](#)

у

Улуг Beigh, [238](#), [276](#), [278](#)

Андервуд, [85](#)

Уран, [глава. х.](#);
спектр, [91](#), [92](#)

Урда, [71](#)

в

Валз [72](#)

“исчезающие звезды” [59](#)

Varvadjah, [236](#)

Вега, [148](#), [156](#), [244](#)

Vencontre, [220](#)

Венера, [глава. раздел III.](#);
видимое движение, [28](#);
должно спутник, [28](#), [29](#);
транзит, [337-339](#)

Вероника, с, [145](#)

Веста, [70](#)

Вергилий, [17](#), [218](#), [242](#), [262](#), [309](#)

Дева, [260](#)

Фогель, [180](#)

Фогт, [122](#)

Воланс [304](#)

Вольтер, [15](#)

фон Ган, [24](#)

Vulpecula, [300](#)

Вт

Уоллес, доктор, [212](#), [357](#)

Уоллис, [80](#)

Уорд, [88](#)

Wargentín, [178](#)

Уотсон, [339](#)

Уэбб, [24](#), [25](#), [77](#), [190](#), [286](#)

Вебер, [183](#)

Weinhand, [122](#)

Венделл, [71](#), [103](#), [109](#)

Werchojansk, [33](#)

белые пятна на спутников Юпитера, [81](#)

белых пятен на Венере, [21](#)

Whitmell, [50](#), [86](#)

Уиггинс, [333](#)

Wilczynski, [195](#)

Уильямс, Стэнли, [22](#), [277](#), [302](#)

Wilsing, [155](#)

Уилсон, Х. С., [137](#), [139](#)

Уилсон, Доктор Е. У., [3](#), [148](#)

Виннеке, [26](#), [188](#)

Винтерхальтер, [351](#)

Вольф, Д-Р Максимум, [71](#), [72](#), [191](#), [211](#), внимание, стр. 537

Врангеля, [240](#)

Г

Молодых, Проф., [4](#), [7](#), [9](#)

Молоды, Мисс Энн С. [79](#)

Юнис Ибн, [30](#)

З

Зак, [331](#)

Zenophon, [127](#)

Zethas, [257](#)

Zöllner, [27](#)

КОНЕЦ

НАПЕЧАТАНО ИЗДАТЕЛЬСТВОМ WILLIAM CLOWES AND SONS, LIMITED, ЛОНДОН И БЕККЛЗ.



Сноски:

- [1] *Comptes Rendus*, 1903, December 7.
- [2] *Природа*, 11 апреля 1907г.
- [3] *Астрофизический журнал*, том 19 (1904), стр. 39.
- [4] *Астрофизический журнал*, том 21 (1905), стр. 260.
- [5] *Знание*, июль 1902 г., стр. 132.
- [6] *Природа*, 30 апреля 1903г.
- [7] *Там же.*, 18 мая 1905г.
- [8] *Там же.*, 18 мая 1905г.
- [9] *Природа*, 29 июня 1871г.
- [10] *Природа*, 15 октября 1903г.
- [11] *Жизнь Вселенной* (1909), том ii. стр. 209.
- [12] *Мировая машина*, стр. 234.
- [13] Цитируется в *The observatory*, март 1908 г., стр. 125.
- [14] *Обсерватория*, сентябрь 1906г.
- [15] *Природа*, 1 марта 1900г.
- [16] *Цикл небесных объектов*, стр. 96.
- [17] *Аст. Nach.* No. 3737.
- [18] *Обсерватория*, сентябрь 1906г.

- [19] *Природа*, 29 ноября и 20 декабря 1894г.
- [20] *Бюллетень Аст. общества Франции*, июль 1898г.
- [21] *обсерватория*, том 8 (1885), стр. 306-7.
- [22] *Природа*, 30 октября 1902г.
- [23] Чарльз Лейн Пур, *Солнечная система*, стр. 170.
- [24] Смит, *Небесный цикл*, стр. 60.
- [25] Деннинг, *Телескопическая работа для вечеров при звездном свете*, стр. 225.
- [26] *Обсерватория*, 1894, стр. 395.
- [27] *Аст. Нач.* 4333, цитируется в *Nature*, 1 июля 1909 г., стр. 20.
- [28] *Английский механик*, 23 июля 1909г.
- [29] *Природа*, 22 декабря 1892г.
- [30] *Небесные объекты*, том i, стр. 52, сноска.
- [31] *Там же.*, стр. 54.
- [32] *Астрономия и астрофизика*, 1892, стр. 618.
- [33] *Природа*, 7 августа 1879г.
- [34] *Мир космоса*, стр. 56.
- [35] *Природа*, 15 сентября 1892г.
- [36] *обсерватория*, 1880, стр. 574.
- [37] *Знание*, 1 ноября 1897 г., стр. 260, 261.
- [38] *Миры в процессе становления*, стр. 61.
- [39] *Там же.*, стр. 48.
- [40] *Природа*, 1 июня 1876г.
- [41] *Cel. Объекты*, том i, стр. 66 (5-е издание).
- [42] *Небесные объекты*, том i, стр. 65 (5-е издание).
- [43] *Аст. Nach.* No. 1863.
- [44] *Природа*, 1 июня 1876г.
- [45] *Там же.*, 8 июня 1876г.
- [46] *Природа*, 17 октября 1895г.
- [47] *Там же.*, 27 июля 1905г.

- [48] *Небесный цикл*, стр. 107.
- [49] *Природа*, 6 октября 1887г.
- [50] *Аст. Nach.*, No. 4106.
- [51] *Коперник*, том ii. стр. 168.
- [52] *Космос*, том iv. стр. 476, сноска.
- [53] Деннинг, *Телескопическая работа для вечеров при звездном свете*, стр. 153.
- [54] *Там же.*, стр. 154.
- [55] *Природа*, 13 июля 1876г.
- [56] П. М. Райвз в "*Знании*", 1 июня 1897 г., стр. 144.
- [57] *Бюллетень Аст. общества Франции*, август 1905г.
- [58] *Природа*, 5 апреля 1894г.
- [59] *Природа*, 14 мая 1896 г. Некоторые приписывают эти "светящиеся облака" свету, отраженному от пыли при извержении Кракатау (1883).
- [60] *Обсерватория*, 1877, стр. 90.
- [61] *Популярная астрономия*, том 11 (1903), стр. 293.
- [62] *Популярная астрономия*, том 13 (1905), стр. 226.
- [63] *Природа*, 25 июля 1901 г. (из Фламариона).
- [64] *Популярная астрономия*, том 11 (1903), стр. 496.
- [65] *Кинетические теории тяготения*, Вашингтон, 1877.
- [66] *Обсерватория*, июнь 1894 г., стр. 208.
- [67] *Природа*, 8 июня 1899г.
- [68] *Астрофизический журнал*, том 14 (1901), стр. 238, сноска.
- [69] *Марс как обитель жизни*, стр. 52.
- [70] Вторая книга Маккавеев, ст. 1-4 (Исправленное издание).
- [71] *Humboldt's Cosmos*, том i, стр. 169 (перевод Отте).
- [72] Цитируется Грантом в *Истории физической астрономии*, стр. 71.
- [73] *Там же.*, стр. 100, 101.
- [74] *Изложение системы мира*, цитируемое Карлом Снайдером в "*Мировой машине*", стр. 226.
- [75] *Миры в процессе становления*, стр. 63.

- [76] *Космос*, том i, стр. 131.
- [77] *Обсерватория*, июнь 1909 г., стр. 261.
- [78] *Астрономические очерки*, стр. 61, 62.
- [79] *Британская энциклопедия (Шираз)*.
- [80] *Ежемесячные уведомления*, R.A.S., февраль 1905г.
- [81] *Природа*, 3 марта 1870г.
- [82] *Там же.*, 31 марта 1870 г., стр. 557.
- [83] Профессор У. Х. Пикеринг находил 12 раз (см. стр. 1).
- [84] *Природа*, 30 января 1908г.
- [85] *Природа*, 5 сентября 1901г.
- [86] *Там же.*, 31 июля 1890г.
- [87] *Природа*, 16 октября 1884г.
- [88] *Природа*, 19 февраля 1885г.
- [89] *Природа*, 14 января 1909 г., стр. 323.
- [90] *Фотографический атлас Луны, Анналы Гарвардской обсерватории*, том li. стр. 14, 15.
- [91] *Природа*, 18 января 1906г.
- [92] *Humboldt's Cosmos*, том iv. стр. 481.
- [93] *Там же.*, стр. 482.
- [94] *Ежемесячные уведомления*, R.A.S., июнь 1895г.
- [95] *Humboldt's Cosmos*, том iv. стр. 483 (перевод Отте).
- [96] Грант, *История физической астрономии*, стр. 229.
- [97] *Популярная астрономия*, том. xvii. № 6, с. 387 (июнь-июль 1909 г.).
- [98] *Природа*, 7 октября 1875г.
- [99] *Марс как обитель жизни* (1908), стр. 281.
- [100] *Знание*, 2 мая 1886г.
- [101] *Природа*, 12 марта 1908г.
- [102] *Бюллетень Аст. общества Франции*, апрель 1899г.
- [103] *Астрономия и астрофизика* (1894), стр. 649.
- [104] *Природа*, 20 апреля 1905г.

- [105] *Астрофизический журнал*, том 14 (1901), стр. 258.
- [106] *Природа*, 22 августа 1907г.
- [107] *Популярная астрономия*, том 12 (1904), стр. 679.
- [108] *Марс как обитель жизни*, стр. 69.
- [109] *Там же.*, стр. 146.
- [110] *Миры в процессе становления*, стр. 49.
- [111] *Миры в процессе становления*, стр. 53.
- [112] Деннинг, *Телескопическая работа для вечеров при звездном свете*, стр. 158.
- [113] *Там же.*, стр. 166.
- [114] *Природа*, 13 июля 1876г.
- [115] *Природа*, 2 мая 1907г.
- [116] *Природа*, 30 мая 1907г.
- [117] Публикации Тихоокеанского астрономического общества, август 1908г.
- [118] Ежемесячные уведомления, R.A.S., 1902, стр. 291.
- [119] Ежемесячные уведомления, R.A.S., февраль 1902 г., стр. 291.
- [120] *Природа*, 24 мая 1894г.
- [121] *Там же.*, 14 февраля 1895г.
- [122] *Там же.*, 14 сентября 1905г.
- [123] *Там же.*, 21 сентября 1905г.
- [124] *Там же.*, 28 сентября 1905г.
- [125] *Там же.*, 13 июля 1905г.
- [126] *Природа*, 3 ноября 1898г.
- [127] *Там же.*, 14 июля 1881 г., стр. 235.
- [128] Цитируется в *The Observatory*, февраль 1896 г., стр. 104, из *Ast. Nach.*, No. 3319.
- [129] Ежемесячные уведомления, R.A.S., февраль 1909г.
- [130] *Celestial Objects*, том i, стр. 163.B
- [131] *Природа*, 29 декабря 1898г.
- [132] *Небесные объекты*, том i, стр. 166.
- [133] *Астрофизический журнал*, том 14 (1901), стр. 248-9.

- [134] *Природа*, 27 августа 1908г.
- [135] "*Небесные объекты* Уэбба", том i, стр. 177.
- [136] *Там же.*, том i, стр. 187.
- [137] *Небесные объекты*, том i, стр. 186.
- [138] *Астрономия и астрофизика*, 1892, стр. 87.
- [139] *Там же.*, 1892, стр. 94-5.
- [140] *Обсерватория*, декабрь 1891г.
- [141] *Популярная астрономия*, том 11 (1903), стр. 574.
- [142] *Там же.*, октябрь 1908г.
- [143] *Бюллетень Аст. общества Франции*, август 1907г.
- [144] *Природа*, 29 августа 1907г.
- [145] *Там же.*, 7 марта 1907г.
- [146] *Бюллетень Аст. общества Франции*, июнь 1904г.
- [147] *Обсерватория*, октябрь 1903 г., стр. 392.
- [148] *Астрономия и астрофизика*, 1894, стр. 277.
- [149] *Природа*, 18 ноября 1897г.
- [150] *Журнал*, Б.А.А., январь 1907г.
- [151] *Журнал*, Б.А.А., февраль 1909 г., стр. 161.
- [152] *Космос*, том ii. стр. 703.
- [153] *Там же.*
- [154] Деннинг, *Телескопическая работа для вечеров при звездном свете*, стр. 349.
- [155] *Космос*, том iii. стр. 75.
- [156] *Журнал*, Б.А.А., июнь 1896г.
- [157] *Небесные объекты*, том i, стр. 191.
- [158] *Природа*, 30 мая 1901г.
- [159] *Бюллетень Аст. общества Франции*, август 1900г.
- [160] *Астрономия и астрофизика*, 1892.
- [161] *Астрофизический журнал*, январь 1908 г., стр. 35.
- [162] *Природа*, 22 мая 1902г.

- [163] *Там же.*, 9 июля 1903г.
- [164] *Там же.*, 16 июля 1903 г.
- [165] *Природа*, 24 сентября 1903г.
- [166] *Там же.*, 8 октября 1903 г.
- [167] *Астрофизический журнал*, том 26 (1907), стр. 60.
- [168] *Природа*, 30 января 1908г.
- [169] *Там же.*, 15 октября 1908г.
- [170] *Там же.*, 29 октября 1908г.
- [171] *Журнал*, В.А.А., март 1908 г. и 22 июня 1908г.
- [172] *Природа*, 25 июня 1903г.
- [173] *Бюллетень Аст. общества Франции*, июнь 1904г.
- [174] *Рор. Аст.*, том 12, с. 408-9.
- [175] *Природа*, 29 августа 1889г.
- [176] *Астрофизический журнал*, том 26 (1907), стр. 62.
- [177] *Бюллетень Аст. общества Франции*, январь 1904г.
- [178] *Humboldt's Cosmos*, том iv. стр. 532.
- [179] *Коперник*, том ii. стр. 64.
- [180] *Знание*, май 1909г.
- [181] *Журнал Британской астрономической ассоциации*, январь 1909 г., стр. 132.
- [182] *Аст. Nach.*, No. 4308.
- [183] *История физической астрономии*, стр. 204.
- [184] *Небесный цикл* Смита, стр. 210, 211.
- [185] Бедный, *Солнечная система*, стр. 274.
- [186] *Небесный цикл*, стр. 246.
- [187] *Природа*, 2 октября 1879г.
- [188] *Там же.*, 6 мая 1880 г.
- [189] *Там же.*, 19 февраля 1880 г.
- [190] *Природа*, 30 сентября 1897г.
- [191] *Природа*, 5 августа 1875г.

- [192] Там же., 12 октября 1882 г., и *Коперник*, том iii. стр. 85.
- [193] *Природа*, 8 мая 1884г.
- [194] Там же., 16 июня 1887 г.
- [195] *Журнал*, Б.А.А., 13 декабря 1901г.
- [196] *Природа*, 20 сентября 1900г.
- [197] *Аст. Нач.*, № 3868, и *Природа*, 12 марта 1903 г.
- [198] *Природа*, 13 ноября 1908г.
- [199] *Природа*, 7 декабря 1905г.
- [200] *Небесный цикл*, стр. 259.
- [201] *Небесный цикл*, стр. 260.
- [202] *Журнал*, Б.А.А., апрель 1907г.
- [203] *Ежемесячные уведомления*, R.A.S., март 1908г.
- [204] *Небесный цикл*, стр. 231.
- [205] *Журнал*, Б.А.А., июль 1908г.
- [206] *Популярная астрономия*, октябрь 1908г.
- [207] *Мыс Обс.*, стр. 401.
- [208] *Природа*, 2 июля 1908г.
- [209] *Журнал*, Б.А.А., 20 января 1909 г., стр. 123-4.
- [210] *Chambers' Handbook of Astronomy*, Каталог комет.,
- [211] Сенека, цитируемый Чемберсом, *Справочник*, том i, стр. 554 (Четвертое издание).
- [212] Там же.
- [213] Там же.
- [214] Там же., стр. 534.
- [215] Там же.
- [216] Ма-туоан-линь, цитируется чемберсом, *Справочник*, стр. 570.
- [217] *Астрономия и астрофизика*, 1893, с. 798.
- [218] *Обсерватория*, октябрь 1898г.
- [219] *Grant's History of Physical Astronomy*, стр. 293.
- [220] Там же., стр. 294.

- [221] Humboldt's *Cosmos*, том i. стр. 89, 90 (перевод Отте).
- [222] *Небесные объекты*, том i, стр. 211, сноска.
- [223] Деннинг, *Телескопическая работа для вечеров при звездном свете*, стр. 248.
- [224] *Там же.*, стр. 248.
- [225] *Там же.*, стр. 250.
- [226] *Там же.*, стр. 231.
- [227] Том iii. стр. 106.
- [228] Grant's *History of Physical Astronomy*, стр. 298.
- [229] *Там же.*, стр. 305.
- [230] Humboldt's *Cosmos*, том i, стр. 95.
- [231] *Природа*, 30 апреля 1908г.
- [232] *Бюллетень Аст. общества Франции*, май 1906г.
- [233] *Природа*, 24 ноября 1904г.
- [234] *Там же.*, 10 сентября 1896г.
- [235] *Там же.*, 29 июня 1893г.
- [236] *Журнал*, Б.А.А., 22 мая 1903г.
- [237] *Природа*, 13 декабря 1906 г., стр. 159.
- [238] *Природа*, 13 сентября 1906г.
- [239] *Природа*, 12 октября 1905 г., стр. 596.
- [240] *Знание*, 13 января 1882г.
- [241] *Там же.*, 20 января 1882г.
- [242] *Популярная астрономия*, июнь-июль 1908 г., стр. 345.
- [243] *Обсерватория*, март 1896 г., стр. 135.
- [244] *Обсерватория*, февраль 1900 г., стр. 106-7.
- [245] *Знание*, март 1893 г., стр. 51.
- [246] *Там же.*, 3 июля 1885 г., стр. 11.
- [247] *Космос*, том i, стр. 108 (перевод Отте).
- [248] *Там же.*, т. i., стр. 124.
- [249] *Там же.*, том i, стр. 119, сноска.

- [250] *Коперник*, том і, стр. 72.
- [251] *Там же*.
- [252] *Астрофизический журнал*, июнь 1909 г., стр. 378-9.
- [253] *Знание*, июль 1909 г., стр. 264.
- [254] Цитируется мисс Ирен Э. Т. Уорнер в "*Знании*", июль 1909 г., стр. 264.
- [255] *Обсерватория*, ноябрь 1900г.
- [256] Или "Перед смертью призрака ложного утра" (4-е издание); *обсерватория*, сентябрь 1905 г., стр. 356.
- [257] *Обсерватория*, июль 1896 г., стр. 274.
- [258] *Журнал*, Б.А.А., 24 января 1906г.
- [259] *Ast. Soc. of the Pacific*, декабрь 1908 г., стр. 280.
- [260] *Природа*, 1 ноября 1906г.
- [261] *Там же*., 22 ноября 1906 г., стр. 93.
- [262] *Природа*, 30 августа 1906г.
- [263] *Космос*, том і, стр. 131, сноска.
- [264] *Природа*, 16 декабря 1875г.
- [265] *Там же*., 23 июля 1891г.
- [266] *Бюллетень Аст. общества Франции*, апрель 1903г.
- [267] *Бюллетень Аст. общества Франции*, апрель 1903г.
- [268] *Обсерватория*, май 1896 года. Курсив дан Бреннером.
- [269] *Космос*, том iv. стр. 563.
- [270] Подробнее об этом перечислении см. *Астрономические очерки*, стр. 222.
- [271] *Природа*, 11 июня 1908г.
- [272] *Популярная астрономия*, том 14 (1906), стр. 510.
- [273] *Бедфордский каталог*, стр. 532.
- [274] *Популярная астрономия*, том 15 (1907), стр. 194.
- [275] *Популярная астрономия*, том 15 (1907), стр. 195.
- [276] *Бюллетень Аст. общества Франции*, февраль 1903г.
- [277] Здесь χ , вероятно, 17 Лебедей, χ является известной переменной рядом с ним.

- [278] *Популярная астрономия*, том 13 (1904), стр. 509.
- [279] *Астрофизический журнал*, декабрь 1895г.
- [280] *Обсерватория*, июль 1895 г., стр. 290.
- [281] *Небесный цикл*, стр. 302.
- [282] *Природа*, 13 декабря 1894г.
- [283] *Histoire Celeste*, p. 211.
- [284] *Природа*, октябрь 1887г.
- [285] *Там же.*, 29 августа 1889 г.
- [286] *Научные тезисы*, 25 февраля 1908 г., стр. 82, 83.
- [287] *Бедфордский каталог*, стр. 227-8.
- [288] *Знание*, 1 февраля 1888г.
- [289] *Небесный цикл*, стр. 280.
- [290] *Популярная астрономия*, февраль 1904г.
- [291] *Там же.*, том 15 (1907), стр. 444.
- [292] *Журнал*, Б.А.А., июнь 1899г.
- [293] *Астрофизический журнал*, том 8 (1898), стр. 314.
- [294] *Астрофизический журнал*, том 8, стр. 213.
- [295] *Там же.*, том 17, январь-июнь 1902 г.
- [296] *Астрономия и астрофизика*, 1894, стр. 569-70.
- [297] *Изучение эволюции звезд* (1908), стр. 171.
- [298] *Астрофизический журнал*, январь 1905г.
- [299] *Журнал*, Б.А.А., июнь 1901г.
- [300] *Аст. Общество Тихого океана*, декабрь 1908г.
- [301] *Обсерватория*, ноябрь 1902 г., стр. 391.
- [302] *Космос*, том iv. стр. 567 (перевод Отте).
- [303] *Журнал*, Б.А.А., февраль 1898г.
- [304] *Обсерватория*, апрель 1887г.
- [305] *Евангелина*, Часть Вторая, III.
- [306] *Легенда о Роберте, герцоге Нормандии.*

- [307] *Коперник*, том iii. стр. 231.
- [308] *Там же.*, стр. 61.
- [309] *Космос*, том i, стр. 142.
- [310] Эти значения апертуры рассчитываются по формуле: минимально видимый = $9 + 5$ логарифмов. значение апертуры.
- [311] *Космос*, том iii. стр. 73.
- [312] *Дарвин и современная наука*, стр. 563.
- [313] *Журнал*, Б.А.А., октябрь 1895г.
- [314] Burnham's *General Catalogue of Double Stars*.
- [315] *Журнал*, Б.А.А., 18 ноября 1896г.
- [316] *Там же.*, Б.А.А., январь 1907г.
- [317] *Исследования по астрономии*, стр. 185.
- [318] *Знание*, июнь 1891г.
- [319] Осмотрен докторами Дж. Людендорф и Эберхард, *Обсерватория*, апрель 1906 г., стр. 166, цитируется по *Ast. Nach.*, No. 4067.
- [320] *Обсерватория*, январь 1907 г., стр. 61.
- [321] *Астрономия и астрофизика*, 1894.
- [322] *Небесный цикл* Смита, стр. 223.
- [323] *Природа*, 7 февраля 1907г.
- [324] *Там же.*, 19 марта 1908г.
- [325] *Популярная астрономия*, том 15 (1907), стр. 9.
- [326] *Астрофизический журнал*, июнь 1907 г., стр. 330.
- [327] *Там же.*, т. 22, с. 172.
- [328] *Природа*, 18 ноября 1886г.
- [329] *Астрофизический журнал*, том 17 (1903), стр. 282.
- [330] *Астрофизический журнал*, том 12 (1900), стр. 54.
- [331] *Природа*, 21 марта 1878г.
- [332] *Бюллетень Аст. общества Франции*, июнь 1904г.
- [333] *Журнал*, В.А.А., том 17 (1903), стр. 282.

- [334] *Природа*, 20 июня 1909г.
- [335] *Обсерватория*, том 7 (1884), стр. 17.
- [336] *Обсерватория*, том 14 (1891), стр. 69.
- [337] *Астрономия и астрофизика*, 1896, стр. 54
- [338] *Природа*, 28 августа 1902г.
- [339] *Астрофизический журнал*, октябрь 1903г.
- [340] *Природа*, 30 мая 1907г.
- [341] *Популярная астрономия*, февраль 1909 г., стр. 125.
- [342] *Обсерватория*, май 1907 г., стр. 216.
- [343] *Астрофизический журнал*, май 1907г.
- [344] *Histoire de l'Astronomie Moderne*, vol. i. pp. 185-6.
- [345] *Humboldt's Cosmos*, том iii. стр. 210 (перевод Отте).
- [346] *Там же.*, том iii. стр. 213-14.
- [347] Дж. К. Дункан, *Бюллетень обсерватории Лик*, № 151.
- [348] *Астрофизический журнал*, том 17, стр. 283.
- [349] *Происхождение звезд*, стр. 143.
- [350] *Там же.*, стр. 135.
- [351] Цитируется Эннисом в "*Происхождении звезд*", стр. 133.
- [352] *Астрофизический журнал*, том 20 (1904), стр. 357.
- [353] *Природа*, 8 марта 1906г.
- [354] *Тихоокеанское астрономическое общество*, август 1908г.
- [355] *Астрономия и астрофизика*, 1894, с. 812.
- [356] *Обсерватория*, май 1905г.
- [357] Это неправильная цитата. Смотрите мои *Астрономические очерки*, стр. 135.
- [358] *Природа*, 3 февраля 1870г.
- [359] *Бедфордский каталог*, стр. 14.
- [360] *Там же.*, стр. 307.
- [361] *Астрофизический журнал*, том 14, стр. 37.
- [362] *Там же.*, т. 9, с. 149.

- [363] *Природа*, 20 июля 1899г.
- [364] *Аст. Nach.*, No. 3476.
- [365] *Astronomische Nachrichten*, No. 4213.
- [366] *Астрофизический журнал*, том 9, стр. 149.
- [367] *Наблюдения за мысом*, стр. 61.
- [368] *Там же.*, стр. 85.
- [369] *Наблюдения за мысом*, стр. 98.
- [370] *Труды Королевского дублинского общества*, том 2.
- [371] *Аст. Нач.*, 3628, цитируется в *The Observatory*, апрель 1900 г.
- [372] *Природа*, 8 апреля 1909г.
- [373] *Проблемы астрофизики*, стр. 477.
- [374] *Там же.*, стр. 499.
- [375] *Коперник*, том iii. стр. 55.
- [376] *Бюллетень обсерватории Лик*, № 149.
- [377] *Там же.*
- [378] *Там же.*
- [379] *Ежемесячные уведомления*, R.A.S., апрель 1908 г., стр. 465-481.
- [380] *Бюллетень обсерватории Лик*, № 155 (февраль 1909 г.).
- [381] *Очерки астрономии*, стр. 870 (Издание 1875 года).
- [382] *Георгика*, i. II. 217-18.
- [383] См. статью мистера и миссис Маундер в *Ежемесячных уведомлениях*, R.A.S., март 1904 г., стр. 506.
- [384] *Примитивные созвездия*, том ii. стр. 143.
- [385] *Recherches sur l'Histoire de l'Astronomie Ancienne*, by Paul Tannery (1893), p. 298.
- [386] *Примитивные созвездия*, том ii. стр. 225.
- [387] *Природа*, 2 октября 1890г.
- [388] *Астрономия Лаланда*, том i. стр. 243-4.
- [389] *Астрономия Лаланда*, том i. стр. 242-3.

[390] В Императорской библиотеке в Париже есть три экземпляра работы Ас-Суфи, но они неточны. Один из них также находится в библиотеке Британского музея, а другой - в библиотеке Индийского офиса; но они несовершенны, значительная часть оригинальной работы отсутствует.

[391] *Гарвардские анналы*, том ix. стр. 51.

[392] Наука о восходах и заходах звезд называлась *ильм эль-анва* (Коссин, *Примечания и дополнения к рукописям библиотеки из-за денег*, том xii. стр. 237).

[393] Смотрите статьи г-на Э. Б. Кнобеля по этому вопросу в "*Ежемесячных уведомлениях*", R.A.S., за 1879 и 1884гг.

[394] При чтении этой главы читателю рекомендуется иметь под рукой Звездный атлас для справки; Звездный атлас Проктора меньшего размера будет очень удобен для этой цели. На титульном листе этого полезного труда автор цитирует слова Карлайла: "Почему кто-нибудь не научил меня созвездиям и не сделал меня как дома на звездном небе, которое всегда над головой и которое я по сей день наполовину не знаю?"

[395] *Бедфордский каталог*, стр. 29.

[396] *Космос*, том iii. стр. 87.

[397] *Небесное проявление*, 579-85.

[398] *Бедфордский каталог*, стр. 385.

[399] *Астрономия* Лаланда, том iv. стр. 529.

[400] *Астрономия* Лаланда, том i. стр. 268-9.

[401] *Примитивные созвездия*, том i, стр. 48.

[402] *Бедфордский каталог*, стр. 27, 28.

[403] *Астрономия* Лаланда, том iv. стр. 492.

[404] *Бедфордский каталог*, стр. 120.

[405] *Примитивные созвездия*, том i, стр. 143.

[406] Персей.

[407] *Небесный дисплей*, 254-8, 261-5, цитируется Брауном в "*Примитивных созвездиях*", том i, стр. 274.

[408] *Астрономия* Лаланда, том iv. стр. 493.

[409] *Примитивные созвездия*, том i, стр. 292.

[410] *Paradiso*, xxii. 111.

[411] *Астрономия* Лаланда, том iv. стр. 493.

- [412] Бедфордский каталог, стр. 225.
- [413] Природа, 6 апреля 1882г.
- [414] Примитивные созвездия, том i, стр. 68.
- [415] Там же., том i. стр. 71.
- [416] *Bibliographie Gènèrale de l'Astronomie*, vol. i. Introduction, pp. 131, 132.
- [417] *Астрономия* Лаланда, том i, стр. 296.
- [418] Примитивные созвездия, том i, стр. 74.
- [419] Наблюдения за мысом, стр. 116.
- [420] *Метаморфозы*, xv. 371.
- [421] *Астрономия* Лаланда, том iv. стр. 487.
- [422] Ежемесячные уведомления, R.A.S., 14 апреля 1848г.
- [423] *Прим. Конст.*, том ii. стр. 45.
- [424] *Lalande's Astronomie*, pp. 472-3.
- [425] *Астрономия* Лаланда, том iv. стр. 485.
- [426] Эта звезда не показана в малом атласе Проктора, но она находится между μ и ν , ближе к μ .
- [427] *Астрономия* Лаланда, том i, стр. 247.
- [428] *Астрономия* Лаланда, том iv. стр. 489.
- [429] Примитивные созвездия, том i, стр. 91.
- [430] Мемуары, R.A.S., vol. xiii. 61.
- [431] Ежемесячные уведомления, R.A.S., июнь 1895г.
- [432] *Lalande's Astronomie* Лаланда, том i, стр. 274.
- [433] Примитивные созвездия, том i, стр. 143.
- [434] Примитивные созвездия, том i, стр. 278.
- [435] *Lalande's Astronomie* Лаланда, том iv. стр. 468.
- [436] *Вопрос. Nat.*, Lib. 1, Глава I. § 6; цитируется доктором См. "Каникула" - это Сириус, а "Нартис" - Марс.
- [437] *Астрономия и астрофизика*, том 11, 1892.
- [438] *Обсерватория*, апрель 1906 г., стр. 175.
- [439] Houzeau, *Bibliographie Gènèrale de l'Astronomie*, vol. i., Introduction, p. 129.

- [440] *Английский механик*, 25 марта 1904 г., стр. 145.
- [441] *Humboldt's Cosmos*, том iii. стр. 185, сноска (перевод Отте).
- [442] *Lalande's Astronomie*, том, i. стр. 277.
- [443] На это указал Фламарион в своей работе "*Этуаль*", стр. 532; но его отождествления не совсем совпадают с моими.
- [444] Смотрите карту Проктора 7, теперь х.
- [445] *Примитивные созвездия*, том i, стр. 106.
- [446] *Lalande's Astronomie* Лаланда, том i, стр. 278.
- [447] *Lalande's Astronomie*, vol. iv.
- [448] *Примитивные созвездия*, т. i., стр. 112.
- [449] *Там же.*, т. i., стр. 113.
- [450] *Lalande's Astronomie* Лаланда, том i.
- [451] У. Т. Линн в "*Обсерватории*", том 22, стр. 236.
- [452] *Знание*, 1 мая 1889 г. Сэр Джон Гершель, однако, называет 3970 год до н.э.
- [453] *Обсерватория*, ноябрь 1907 г., стр. 412.
- [454] Однако это не неизменно так, как указывает мистер Деннинг в "*Обсерватории*", 1885, стр. 340.
- [455] *Обсерватория*, том 8 (1885), стр. 246-7.
- [456] *Анналы обсерватории Гарвардского колледжа*, том. xlviii. № 5.
- [457] *Популярная астрономия*, том 15 (1907), стр. 529.
- [458] *Наблюдения за мысом*, стр. 77.
- [459] *Ежемесячные уведомления*, R.A.S., март 1899г.
- [460] *Природа*, 13 февраля 1890г.
- [461] *Популярная астрономия*, том 15 (1907), стр. 530.
- [462] *Фотографии звездных скоплений и туманностей*, том ii. стр. 17.
- [463] *Ежемесячные уведомления*, R.A.S., 9 мая 1856г.
- [464] *Астрофизический журнал*, том. 25 (1907), стр. 219.
- [465] *Популярная астрономия*, том 11 (1903), стр. 293.
- [466] Переведено У. Х. Мэллоком, *Nature*, 8 февраля 1900 г., стр. 352.

- [467] Говард Пейн, *"Природа"*, 16 мая 1901 г., стр. 56.
- [468] Говард Пейн, *Nature*, 16 мая 1901 г., стр. 56.
- [469] *Материалы Солнечной обсерватории Маунт-Уилсон*, № 31.
- [470] Цитируется Деннингом в *"Телескопическая работа для звездных вечеров"*, стр. 297.
- [471] *Астрофизический журнал*, март 1895г.
- [472] *Очерки астрономии*, Десятое издание, стр. 571.
- [473] *Астрофизический журнал*, том 12, стр. 136.
- [474] *De Placitis*. Цитируется Карлом Снайдером в *"Мировой машине"*, стр. 354.
- [475] *Популярная астрономия*, том 14 (1906), стр. 638.
- [476] Статья о "Греческой антологии", *Девятнадцатый век*, апрель 1907 г., цитируется в *The Observatory*, май 1907г.
- [477] *Популярная астрономия*, том 13 (1905), стр. 346.
- [478] *Bulletin de la Soc. Ast. de France*, April, 1908.
- [479] *Обсерватория*, т. 11, с. 375.
- [480] Грант, *История физической астрономии*, стр. 364.
- [481] *Там же.*, стр. 377.
- [482] *Там же.*, стр. 366.
- [483] *Там же.*, стр. 367.
- [484] Грант, *История физической астрономии*, стр. 370.
- [485] *Природа*, 25 июля 1889г.
- [486] *Космос*, том iv. стр. 381.
- [487] *Космос*, том iv. стр. 381-6.
- [488] *Там же.*, т. i., стр. 121.
- [489] *Обсерватория*, том 6 (1883), стр. 327-8.
- [490] *Природа*, 25 июня 1874г.
- [491] *Популярная астрономия*, май 1895 г., "Отражатели или рефракторы".
- [492] Деннинг, *Телескопическая работа для звездных вечеров*, стр. 225.
- [493] *Природа*, 2 ноября 1893г.
- [494] *Телескопическая работа*, стр. 226.

- [495] Коперник, том i, стр. 229.
- [496] Грант, *История физической астрономии*, стр. 433.
- [497] Космос, том ii. стр. 699.
- [498] Грант, *История физической астрономии*, стр. 536, сноска.
- [499] Бедфордский каталог, стр. 179.
- [500] Обсерватория, июль 1891 г.
- [501] Природа, 3 сентября 1903г.
- [502] Космос, том ii. стр. 669.
- [503] Мировая машина, стр. 80.
- [504] Там же., стр. 89.
- [505] Грант, *История физической астрономии*, стр. 107.
- [506] Грант, *История физической астрономии*, стр. 113.
- [507] Природа, 11 августа 1898г.
- [508] Там же., 18 августа 1898 г.
- [509] Там же., 20 октября 1898 г.
- [510] Обсерватория, том iv. (1881), стр. 234.
- [511] У. Т. Линн, Обсерватория, июль 1909 г., стр. 291.
- [512] Цитируется в *The observatory*, июль 1902 г., стр. 281.
- [513] Астрофизический журнал, том 6, 1897, стр. 304.
- [514] Небесный цикл, стр. 367.
- [515] Обсерватория, том 5 (1882), стр. 251.
- [516] Цитируется Гумбольдтом в *Cosmos*, том ii. стр. 696, сноска.
- [517] Цитируется Деннингом в *Телескопической работе*, стр. 347.
- [518] Знание, 20 февраля 1885 г., стр. 149.
- [519] Humboldt's *Cosmos*, том i, стр. 123.
- [520] Очерки астрономии, стр. 319; издание 1875 года.
- [521] Бюллетень общества Франции, март 1908 г., стр. 146.
- [522] “Астрономическая единица” - это среднее расстояние Солнца от земли.

[523] Это в американской и французской системах счисления, но в английской системе $10^{66} = 10^{60} \times 10^6$ было бы миллионом дециллионов.

[524] *Тихоокеанское астрономическое общество*, апрель 1909 г. (№ 125) и *Популярная астрономия*, май 1909 г.

[525] *Природа*, 22 июля 1909 г.

[526] Там же.

[527] *Обсерватория*, том 9 (декабрь 1886 г.), стр. 389.

[528] *De Nat. Deorum*, цитируется в *ЦиклеСмита*, стр. 19.

[529] *Обсерватория*, май 1907 г.

[530] *Больше миров, чем у нас*, стр. 17.

[531] *Место человека в природе*.

Примечания переписчика:

Примечание 48 появляется на [странице 28](#) текста, но соответствующего маркера на странице нет.

Примечание 448 появляется на [странице 295](#) текста, но на странице нет соответствующего маркера.